علم الوبائيات

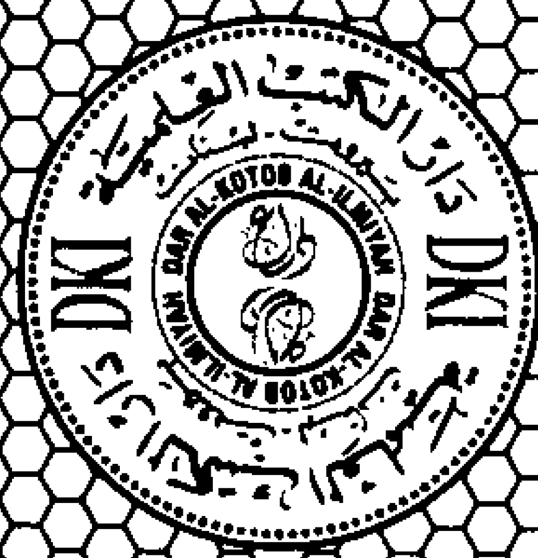
في مجالات
صحة الإنسان والحيوان

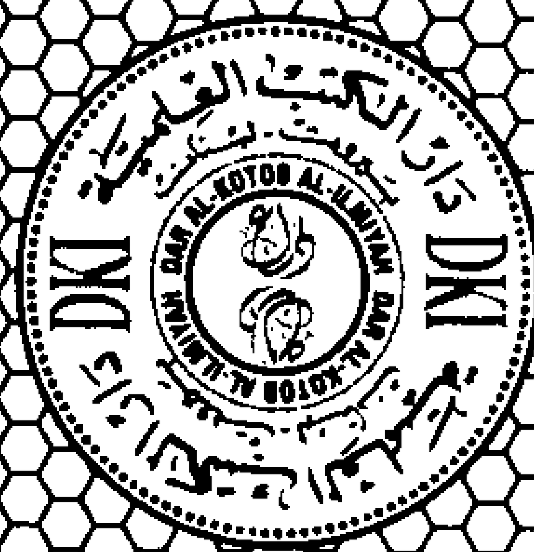
إعداد
د. شعبان خلف الله





دار الكتب العلمية
Dar Al-Kotob Al-ilmiyah
أسسها محمد علي بيضون
سنة 1971 بيروت - لبنان





علم الوبائيات

في مجالات صحة الإنسان والحيوان

إعداد

د. شعبان خلف الله



دار الكتب العلمية®

Dar Al-Kotob Al-ilmiyah

DKi

أسسها محمد علي بيضون سنة 1971 بيروت - لبنان

Est. by Mohammad Ali Baydoun 1971 Beirut - Lebanon

Établie par Mohamad Ali Baydoun 1971 Beyrouth - Liban

الكتاب : علم الوبائيات
في مجالات صحة الإنسان والحيوان

Title : EPIDEMIOLOGY

التصنيف : دراسة طبية

Classification: Medical studies

المؤلف : الدكتور شعبان خلف الله

Author : Dr. Shaaban Khalafullah

الناشر : دار الكتب العلمية - بيروت

Publisher : Dar Al-Kotob Al-Ilmiyah - Beirut

Pages	224	عدد الصفحات
Size	17x24 cm	قياس الصفحات
Year	2015 A.D - 1436 H.	سنة الطباعة
Printed in : Lebanon		بلد الطباعة : لبنان
Edition : 1st		الطبعة : الأولى

http://www.al-ilmiyah.com info@al-ilmiyah.com sales@al-ilmiyah.com baydoun@al-ilmiyah.com

Dar Al-Kotob Al-ilmiyah
Est. by Mohamad Ali Baydoun
1971 Beirut - Lebanon

Aramoun, al-Quebbah,
Dar Al-Kotob Al-ilmiyah Bldg.
Tel : +961 5 804 810/11/12
Fax: +961 5 804813
P.o.Box: 11-9424 Beirut-Lebanon,
Riyad al-Soloh Beirut 1107 2290

عرمون، القبة، مبنى دار الكتب العلمية
هاتف: ٩٦١ ٥ ٨٠٤٨١٠/١١/١٢+
فاكس: ٩٦١ ٥ ٨٠٤٨١٣+
ص.ب: ١١-٩٤٢٤ بيروت-لبنان
رياض الصلح-بيروت ١١٠٧٢٢٩٠

ISBN-13: 978-2-7451-8392-7
ISBN-10: 2-7451-8392-3

بِسۡمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحۡمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

مقدمة

علم الوبائيات من العلوم القديمة التي تطورت بسرعة فائقة في خلال الخمسين عاماً الماضية تطوراً كبيراً، وبخاصة بالنسبة لفهمنا لأسباب حدوث الأمراض مع وجود تحديات جديدة ومستمرة في هذا المجال. ترجع الأصول الأولى لعلم الوبائيات إلى حقبة ما قبل الميلاد حيث قام الطبيب الإغريقي أبقراط بمحاولة تفسير كيفية حدوث الأمراض من وجهة نظر عقلانية بدلاً من التفسير الخرافي الذي كان سائداً في تلك الفترات القديمة من التاريخ، والتي كان يعزى فيها حدوث الأمراض إلى قوى شيطانية غير مرئية أو معروفة. وقد قام أبقراط بوصف حدوث وانتشار الأمراض في الفصول المختلفة، وفي المجموعات العمرية المختلفة ودراسة الاختلافات بين الأفراد وبعضهم البعض في قابلية حدوث المرض، بالإضافة إلى حدوث المرض في كل من الذكور والإناث، والتي تعتبر كلها من الأساسيات التي تستعمل حالياً في علم الوبائيات في العصر الحديث.

وقد كان للأطباء العرب مساهمات طيبة في علم الوبائيات، وتعرضوا بالتفصيل للعديد من الأمراض وأثروا المكتبة العربية بدراسات وأبحاث قيمة يأتي في مقدمتها ما كتبه الرازي عن وبائية بعض الأمراض التي تصيب الإنسان مثل الجدري والحصبة، وما

كتبه ابن سينا في القانون وما كتبه علي بن العباس في كامل الصناعة وغيرهم من العلماء العرب الذين ساهموا بجهد طيب في مجال علم الوبائيات.

يحتل علم الوبائيات في عصرنا الحاضر المكانة الرئيسية الأولى بين علوم الصحة العامة والطب الوقائي. ويعتبر علم الوبائيات العلم الرئيسي الذي يهتم بدراسة كل ما يتعلق بظواهر الصحة والمرض في المجتمعات البشرية والتجمعات الحيوانية. ولقد خرج من عباءة علم الوبائيات أفرع ومجالات عديدة ولم يعد بالإمكان حصر مجالاته واتساع مهامه، حيث إن منهجية هذا العلم الحيوي تعد منهجية صالحة لدراسة مختلف مجالات الحياة وقطاعات الصحة العامة والصحة الحيوانية.

يمكن تعريف علم الوبائيات بأنه علم دراسة حدوث الأمراض وتوزيعها في المجتمعات السكانية والتجمعات الحيوانية، ودراسة العوامل التي تحدد حدوث هذه الأمراض وطرق انتقالها ومكافحتها. ويتضمن هذا التعريف مجالات أوسع من طرق البحث التي تشمل إجراء دراسات وأبحاث مقننة بصورة كمية ونوعية.

في الحقيقة، يوصف علم الوبائيات غالباً بأنه العِلم الرئيسي من علوم الصحة العامة، وهو من العلوم الكمية الذي يعتمد على معرفة عوامل الاحتمال وعلوم الإحصاء وطرائق البحث العلمي السليمة. يبحث علم الوبائيات أيضاً في الأسباب التي يمكن أن يعزى إليها حدوث الأمراض، والتي تعتمد على تَطوير واختبار الفرضيات في مختلف المجالات العلميةِ مثل علوم الأحياء وعلوم الفيزياء وعلوم الهندسة الوراثية في توضيح وتفسير الأحداث المتعلقة بِالصحة والمرض. على أية حال، فإن علم الوبائيات لَيس فقط مجرد نشاط بحثي، ولكنه ركن رئيسي ومكون أساسي من علوم الصحة العامة، الذي يزودنا بالأسس والقواعد العلمية التي تساعد في توجيه وتنفيذ الإجراءات الصحية العملية والملائمة التي تستند على هذا العِلم والتفكير السببي للأحداث المرضية.

يمكن تقسيم علمِ الوبائيات إلى عدة مكونات رئيسية مختلفة، إحدى هذه المكونات الأساسية والضروريةِ تكمن في تجميع البيانات والمعلومات، التي يجب تحليلها باستعمال طرق التحليل النوعية أو الكمية، لكي يتم صياغة فرضيات سببية عن

حدوث الأمراض. يتعين على علماء الوبائيات كجزء من المعالجة الكمية في التحليل الوبائي للأمراض، إجراء الاستقصاءات الوبائية التي تتضمن الدراسات الميدانية أَو الاستطلاعات والمسوحات الوبائية، بالإضافة إلى إجراء نماذج محاكاة للمشكلات الوبائية للمساعدة على حل تلك المشكلات.

يواجه اليوم الأخصائيون في مجالات الصحة العامة وصحة الحيوان مجموعة مختلفة من المشاكل الصعبة، إذا ما قورنت بتلك التي كانت تواجههم في منتصفِ القرن الماضي. يجب على علماء الوبائيات في الوقت الحاضر في أغلب الأحيان، أن يتعاملوا مع التجمعات السكانِية أو قطعان الحيوانات أَو المناطقِ الموبوءة بالمرض بعد القيام بحملات مكافحة طويلة الأمد للسيطرة على المرض واستئصاله. بالإضافة إلى ذلك، فإنه من الضروري الأَخذ في الحسبان الجوانب الاقتصادية للخطط التي يتم تطبيقها لمكافحة الأمراضِ والسيطرة عليها من خلال استخدام تحليل مفاهيم الفائدةِ والتكلفة عند وضع استراتيجيات مكافحة الأمراض. وقد أصبحت الأمراض المعقدة ذات العوامل متعددة الأسباب ذات التكلفة العالية في برامج المكافحة، من الأمراض الشائعة في هذا العصر مثل أمراض الإيدز والسارس في الإنسان وأمراض التهاب الضرع والمشكلات الحركية والعرج في الماشية. بالإضافة إلى ظهور أمراض قديمة منبعثة أو أمراض جديدة معقدة الأسباب المرضية، من التحديات الصعبة التي تواجه علماء الوبائيات، والتي تستوجب منهم مواجهة تلك التحديات والمشكلات الناتجة عنها مثل أمراض جنون الأبقار وأمراض السارس والإيدز وإيجاد حلول مبتكرة لظاهرة مقاومة الميكروبات للمضادات الحيوية ومقاومة الحشرات للمبيدات الحشرية. تتطلب كل هذه المشكلات تعريفاً دقيقا كما تتطلب تحديد مسبباتها بطريقة مباشرة أَو غير مباشرة، والتعامل في أغلب الأحيان، مع محددات تلك الأمراض أو الظواهر المرضية. يمكن أن يزودنا علم الوبائيات بمجموعة من الطرائق والأدوات الذي يمكن أن تستعمل في التعرف على تلك المشكلات ومواجهة هذه التحديات الجديدةِ.

يهتم علم الوبائيات بوصف أنماط حدوث الأمراض في المجتمعات السكانية

والتجمعات الحيوانية، وتقييم الاختلافات في أنماط حدوث المرض وتوزيعها في المجتمعات السكانية والحيوانية، وبين تلك المجموعات وبعضها البعض. يقوم علم الوبائيات بتطبيق النتائج التي يتم الحصول عليها من الاستقصاءات الوبائية، في تحسين الظروف الصحية للإنسان والحيوان، وحماية صحة الإنسان من الأمراض المشتركة التي يمكن أن تنتقل من الحيوانات والطيور ومنتجاتها إلى الإنسان. وتعتبر الوقاية من الأمراض المعدية ومكافحتها واستئصالها في التجمعات السكانية والحيوانية الهدف النهائي من دراسة علم الوبائيات.



الفصل الأول

التطور التاريخي لعلم الوبائيات

علم الوبائيات من العلوم القديمة التي ترجع أصولها إلى عصور ما قبل الميلاد. وكان العالم أبقراط هو أول من استخدم في العصر القديم مصطلحات مثل وبائي، كما كان أول من أشار إلى توزع المرض وفقاً للزمان والمكان والأفراد المصابين وتحدث عن احتمال وجود علاقة بين حدوث المرض وعوامل خارجية في البيئة.

وقد تعرض الأطباء العرب في الحضارة الإسلامية لعلم الوبائيات بالتفصيل وأغنوا المكتبة العربية بدراساتٍ قيمة يأتي في مقدمتها ما كتبه الرازي عن الجدري والحصبة، وما كتبه ابن سينا في القانون وما كتبه علي بن العباس في كامل الصناعة وغيرهم من العلماء العرب.

وقد تطور مفهوم الوبائيات في العصر الحاضر عبر عدة مراحل إلى أن وصل إلى ما هو عليه الآن. ويمكن إيجاز مراحل تطور علم الوبائيات على النحو التالي، علماً بأن حدودها الزمنية متداخلة مع بعضها البعض ويصعب فصلها عن بعضها، لذا فإن سياقها الزمني ليس دقيقاً، وكذلك الأمر بالنسبة لمحتوى كل مرحلة من تطور الأفكار والمعلومات والممارسات الوبائية.

تطور علم الوبائيات في حقبة ما قبل الميلاد:

ترجع الأصول الأولى لعلم الوبائيات إلى حقبة ما قبل الميلاد، أي منذ ما يزيد عن

٢٥٠٠ عاماً. فقد قام الطبيب الإغريقي أبقراط (Hippocrates) بمحاولة تفسير كيفية حدوث المرض من وجهة نظر عقلانية بدلاً من التفسير الخرافي الذي كان سائداً في تلك الفترات القديمة من التاريخ والتي كان يعزى فيها حدوث الأمراض إلى قوى شيطانية غير مرئية أو معروفة.

وقد قام أبقراط بنشر مقالتين الأولى تحت عنوان «الهواء والماء والبيئة» والثانية تحت عنوان «الوبائيات» ربط فيها بين وجود العوامل البيئية بالإضافة إلى عوامل أخرى تخص العائل نفسه وتأثيرها في إمكانية حدوث الأمراض. ولم يحدد هذا العمل البدايات الحقيقية لعلم الوبائيات فحسب، بل أشار كذلك إلى بعض إنجازات هذا العلم الهائلة. ومع ذلك فإن حدوث المرض وتوزيعه في التجمعات السكانية النوعية لم يتم قياسه على نطاق واسع حتى القرن التاسع عشر.

وقد قام أبقراط بوصف حدوث وانتشار المرض في الفصول المختلفة من العام وفي المجموعات العمرية المختلفة وأشار إلى وجود اختلافات بين الأفراد وبعضهم البعض في قابلية حدوث المرض، بالإضافة إلى حدوث المرض في كل من الذكور والإناث، والتي تعتبر كلها من الأساسيات التي تستعمل حالياً في علم الوبائيات في العصر الحديث. وقد استعمل أبقراط مصطلح «epidemeios» للدلالة على إمكانية حدوث المرض بصورة كبيرة بين الحين والآخر، بينما استعمل مصطلح «endemeios» للدلالة على المرض الموجود بين البشر في صورة متوطنة.

تطور علم الوبائيات في القرن السادس عشر:

وقد كان الاستعمال الأول لمفهوم الوبائيات في أسبانيا في عام ١٥٩٨م. وكان أول ظهور موثق لمصطلح وبائيات «Epidemiology» في عام ١٨٥٠م عندما قامت الجمعية الوبائية في لندن بإطلاق هذا المصطلح لأول مرة.

تطور علم الوبائيات في القرن السابع عشر:

يعتبر العالم جون جرونت (John Graunt) واحداً من الرواد الأوائل في تطوير

علم الوبائيات، حيث قام بنشر بحث مميز عن تحليل معدلات الوفيات في عام ١٦٦٢م والذي يعتبر البحث الأول الذي يتحدث عن الأنماط الكمية للمواليد والوفيات وحدوث الأمراض والاختلافات بين الذكور والإناث والاختلافات في حدوث الأمراض في الريف والحضر.

تطور علم الوبائيات في القرن الثامن عشر:

قام العالم ويليام فار (William Farr) باستكمال الدراسات التي بدأها جون جرونت، حيث قام بجمع وتحليل معدلات الوفيات في البشر في بريطانيا. ويعتبر هذا العالم رائد موضوع الترصد الوبائي للأمراض وعلم الإحصاء الحيوي الحديث. وقد قام بتطوير العديد من الممارسات الأساسية التي تستعمل حديثاً في التحليل الإحصائي الحيوي وتقسيم الأمراض على أسس مختلفة. وفي منتصف القرن الثامن عشر ظهر العالم جون سنو (John Snow) الذي قام بإجراء العديد من الدراسات والاستقصاءات الوبائية عن مرض الكوليرا في لندن. ويعتبر جون سنو رائع فرع الوبائيات الحقلي. قام سنو قبل اكتشاف المجهر الضوئي بعشرين عاماً بإجراء دراسات حقلية عن التفشيات الوبائية لمرض الكوليرا الذي ضرب بريطانيا في ذلك الوقت بين السكان في لندن، لكي يتعرف على سبب حدوث المرض ويعمل على منع تكرار حدوثه مرة أخرى. وكانت دراسات سنو تمثل جانباً واحداً من سلسلة أكبر من الاستقصاءات التي شملت الجوانب الطبيعية والكيميائية والحيوية وغيرها. وقد أشارت النتائج التي حصل عليها هذا العالم إلى أن مخاطر انتقال عدوى الكوليرا في لندن كان يرتبط من بين أمور عديدة على شرب الماء من إحدى الشركات البريطانية التي كانت تزود لندن بالمياه في ذلك الوقت.

وقد لاحظ سنو وجود ارتباط واضح بين مصادر مياه الشرب وبين حدوث الوفيات، وأعد مقارنة إحصائية عن الوفيات الناتجة عن شرب السكان لمصادر مختلفة من المياه. وجد سنو أن عدد الوفيات وكذا معدلات الوفيات كان مرتفعاً بين أولئك السكان الذين كانوا يتناولون مياه الشرب من شركة معينة كانت تزود السكان في لندن بالمياه. وبناء على تلك الدراسة فقد قام جون سنو بصياغة نظرية عن طريقة انتقال الأمراض المعدية بصورة

عامة، وأشار إلى أن انتشار مرض الكوليرا كان يحدث عن طريق شرب المياه الملوثة قبل يتم اكتشاف ميكروب الكوليرا من خلال المجهر الضوئي الذي تم اختراعه بعد ذلك بعشرين عاماً.

جدول (١): عدد ومعدل الوفيات الناتجة عن الإصابة بالكوليرا نتيجة تناول مياه الشرب في لندن في عام ١٨٥١م.

شركة المياه	عدد السكان في عام ١٨٥١م	عدد الوفيات بالكوليرا	معدل الوفيات / ١٠٠٠ من السكان
ساوث ورك	١٦٧٦٥٤	٨٤٤	٥
لامبيث	١٩١٣٣	١٨	٠،٩

تطور علم الوبائيات في القرنين التاسع عشر والعشرين:

قام العلماء في أوائل القرن التاسع عشر بالبدء في استخدام الطرق الوبائية في استقصاء حدوث الأمراض. كان معظم الباحثون - في ذلك الوقت - يركزون على الأمراض المعدية ذات الطبيعة الحادة. وقد أعقب الحرب العالمية الثانية ظهور وتطور طرق بحثية جديدة ومفاهيم تطرية متعددة في علم الوبائيات. وفي الفترة من ١٩٦٠ - ١٩٧٠م قام الباحثون في مجال الصحة العامة بتطبيق الطرق الوبائية في القضاء على مرض الجدري الذي كان سائداً في العالم في تلك الفترة. وقد تطور علم الوبائيات وتشعبت فروعه وتعددت مباحثه بعد ذلك تطوراً سريعاً بحيث لم يعد في الإمكان ملاحقة هذا التطور المتلاحق بسهولة. وقد ظهرت إلى الوجود فروع جديدة من علم الوبائيات لم نكن نسمع عنها من قبل مثل علم الوبائيات البيئي (Environmental Epidemiology) وعلم الوبائيات للأمراض السارية (Zoonotic Epidemiology) وعلم الوبائيات الجزيئي (Molecular Epidemiology) وغيرها من فروع علوم الوبائيات الجديدة.

مصطلحات وتعريفات شائعة في علم الوبائيات (Common terms in Epidemiology):

الصحة (Health):

قامت منظمة الصحة العالمية بتعريف مصطلح الصحة على أنها «حالة من السلامة الجسدية والعقلية والنفسية وليست فقط في خلو الفرد من المرض».

المرض (Disease):

يعني تأثر الحالة العامة للفرد تأثراً سلبياً. يشمل هذا التعريف كل الظواهر المختلفة من الخلل في السلامة الجسدية والوظيفية للجسم، وهو بذلك يشير إلى حالة من الخلل في جسم الفرد.

الصحة العامة (Public Health):

يهتم علم الصحة العامة أساساً بمنع حدوث الأمراض في التجمعات السكانية والحيوانية. وهو يختلف عن علم الباطنة الإكلينيكية في أنه يركز على منع حدوث المرض أكبر من اهتمامه بعلاج الأفراد المريضة، بالإضافة إلى تركيزه على التجمعات السكانية والحيوانية أكثر من اهتمامه بالإنسان أو الحيوان الفرد.

علم الوبائيات (Epidemiology):

يوجد هناك عدة تعريفات لعلم الوبائيات، فهو ذلك الفرع من علم الصحة العامة الذي يحاول أن يكتشف أسباب المرض حتى يمكن اتخاذ الإجراءات اللازمة لمنع حدوثه، وبذلك فإن علم الوبائيات يعتبر أحد فروع أو مكونات علم الصحة العامة. قام العالم شواب Schwab في عام ١٩٧٧م بتعريف علم الوبائيات بأنه «دراسة الحالة الصحية والأحداث المرضية التي تحدث في المجتمعات السكانية والتجمعات الحيوانية، وبذلك فإن علم الوبائيات يختص بحدوث الأمراض في المجتمعات السكانية والتجمعات الحيوانية أكثر من اهتمامه بحدوث المرض في الأشخاص أو الحيوانات

الفردية. وعلى ذلك، فإن علم الوبائيات بهذا التعريف يختلف عن علم الباطنة التقليدي الذي يهتم أساساً بدراسة حدوث الأمراض في الفرد. في حين يهتم علم الباطنة التقليدي بعلاج الأفراد التي أصيبت بالمرض، فإن علم الوبائيات يهتم أساساً بالتعرف على الأسباب التي أدت إلى إصابة الأفراد بالمرض وكيفية الوقاية منها وطرق مكافحتها. يمكن تعريف علم الوبائيات كذلك بأنه علم دراسة حدوث الأمراض وتوزيعها في المجتمعات السكانية والتجمعات الحيوانية ودراسة العوامل التي تحدد حدوث هذه الأمراض وطرق انتقالها ومكافحتها. ويتضمن هذا التعريف مجالات أوسع من طرق البحث التي تشمل إجراء دراسات وأبحاث مقننة بصورة كمية ونوعية. ويستخدم كل من علم الوبائيات البيطري والبشري نفس المصطلحات وطرق البحث والدراسة.

الجمهرة (Population):

يمكن تعريف مصطلح الجمهرة بأنها مجموعة من الأفرادِ التي لَها بعض الخصائصِ المشتركة. واعتمادا على مثل هذه الخصائص، فإن أعداد الجمهرة يمكن أن تكون أعداد كبيرة جداً أو صغيرة جداً من الأفراد. على سبيل المثال، قيام الباحثين بدراسة مرض معين في مجموعات معينة من الماشية في بلد معين. وفى هذه الحالة، فإن الماشية يمكن أن تشمل كل الماشية في البلدِ أو كل ماشية الألبان في البلد أو كل ماشية الألبان من سلالة معينة.... الخ.

القدرة على إحداث العدوى (Infectivity):

هي عبارة عن قدرة المسبب المرضي على إحداث المرض وظهور الأعراض السريرية على الشخص أو الحيوان المصاب، وبمعنى آخر هي نسبة الأفراد الذين أصيبوا بالمرض من بين أولئك الذين تعرضوا للعدوى. ويمكن أن يستخدم المصطلح بصورة كمية للإشارة إلى كون المسبب المرضي ذو قابلية منخفضة أو متوسطة أو عالية على إحداث العدوى.

الضراوة (Virulence):

تقيس الضراوة شدة المرض الذي يمكن أن يسببه أحد الميكروبات المرضية. ويستخدم هذا المصطلح لقياس القدرات المختلفة للمسببات المرضية على إحداث العدوى.

الإمراضية (Pathogenicity):

يمكن تعريف الإمراضية على أنها نسبة الأفراد المصابة والتي تظهر عليها الأعراض السريرية الظاهرة للمرض. وتصف الإمراضية قدرة المسبب المرضي المعروف الضراوة في إحداث العدوى بين عدة أنواع من العوائل تحت الظروف البيئية الطبيعية.

مستودع (خازن) المرض (Reservoir):

مستودع أو خازن المرض هو تلك التي تحوي المسببات المرضية، والذي تنتقل منها تلك المسببات المرضية إلى الأشخاص أو الحيوانات الأخرى. تشمل مستودعات الأمراض الحالات المرضية (cases) بالإضافة إلى حاملي المرض. تشمل مستودعات الأمراض العديد من أنواع الحيوانات والطيور المستأنسة أو البرية والقوارض والحشرات وغيرها.

حامل المرض (Carrier):

يستخدم مصطلح حامل المرض لوصف الشخص أو الحيوان المصاب بأحد الأمراض وتكون لديه القدرة على إخراج وطرح المسبب المرضي بدون أن تظهر عليه أية أعراض سريرية للمرض.

التباين المستضادي أو الأنتيجيني (Antigenic variation):

تحاول بعض أنواع من المسببات المرضية الهروب من الجهاز المناعي للعائل وذلك بتغيير خصائصها الأنتيجينية. ومن أمثلة ذلك مرض النوم الذي تسببه طفيليات التريبانيسوما وفيروس مرض الحمى القلاعية.

الانحراف المستضادي أو الأنتيجيني (Antigenic drift):

حدوث تغييرات (طفرات) طفيفة في مولدات المستضاد (الأنتيجينات) الخاصة بالمسبب المرضي، وبذلك فإن العائل الذي أصيب في السابق بهذا النوع من المسبب المرضي يحتفظ بدرجة معينة من المناعة والقدرة على التصدي لهذا النوع الجديد من المسبب المرضي الذي حدثت به تلك الطفرات.

التغيير المستضادي أو الأنتيجيني (Antigenic shift):

التغيير المستضادي أو الأنتيجيني هو حدوث تغييرات (طفرات) طفيفة في مولدات المضاد (الأنتيجينات) الخاصة بالمسبب المرضي، وبذلك فإن العائل الذي أصيب في السابق بهذا النوع من المسبب المرضي، لا يحتفظ بالمناعة والقدرة على التصدي لهذا النوع الجديد من المسبب المرضي الذي حدثت به تلك الطفرات.

مدة الحضانة (Incubation period):

هي الفترة الزمنية التي تمتد من بداية حدوث العدوى للعائل حتى ظهور الأعراض السريرية للمرض.

فترة انتقال العدوى (Period of communicability):

هي الفترة الزمنية التي يكون خلالها العائل المصاب قادراً على نقل المسبب المرضي إلى عوائل أخرى سليمة.

الناقل الحشري للمرض (Vector):

هو عبارة عن حيوان لا فقاري (invertebrate) (حشرة) الذي يقوم بنقل المسبب المرضي بين الأفراد المصابة والأفراد القابلة لحدوث العدوى، حيث يمكنها أن تنقل العدوى بطريقة ميكانيكية أو بيولوجية.

مستودع أو خازن العدوى (Reservoir of infection):

هو العائل الذي يعيش فيه المسبب المرضي وينمو ويتكاثر. يشمل مستودع المرض الحيوان المريض وأنواع أخرى من الحيوانات.

وباء:(Epidemic)

الوباء هو حدوث حالات من مرض ما في مجتمع معين أو منطقة جغرافية محددة بأعداد كبيرة تفوق ما هو متوقع وفق الخبرة السابقة في نفس الفترة الزمنية.

فاشية (Outbreak):

مصطلح مرادف لكلمة وباء، ويفضل استخدامه أحياناً تجنباً للإثارة المرتبطة بكلمة وباء، ويستخدم أحياناً أخرى ليشير إلى وباء موضعي مقارنة بالوباء العام.

جائحة (Pandemic):

الجائحة هي وباء ينتشر عبر مساحة جغرافية ممتدةً تشمل العديد من دول العالم أو قارة أو أكثر، وهو بهذا وباء عالمي يصيب عادةً نسبة كبيرة من السكان أو التجمعات الحيوانية.

وظائف علم الوبائيات:

١ - تشخيص المشكلات الصحية والمرضية في المجتمعات البشرية والحيوانية (community diagnosis) ويعني بذلك وصف حجم وتوزيع الأمراض وأنماط حدوثها والمشكلات الصحية الأخرى ذات العلاقة في التجمعات السكانية والحيوانية، وتقييم الاختلافات في أنماط حدوث المرض وتوزيعها في التجمعات السكانية أو الحيوانية وبين تلك المجموعات وبعضها البعض. وتحديد المجموعات الأكثر تعرضاً للخطر ضمن هذه التجمعات، بالإضافة إلى تحديد الأولويات بين هذه المشكلات الصحية والمرضية، وبمعنى آخر، فإن علم الوبائيات يهدف إلى تقييم الوضع الصحي لمجتمع ما بمساعدة الأدوات الإحصائية، وهذا ما يطلق عليه «التشخيص في المجتمع». وفي حين يهدف الطب السريري إلى تشخيص مرض في الفرد، فإن علم الوبائيات يهدف إلى تشخيص المشكلات المرضية أو الصحية في مجتمع ما.

٢ - تحديد وتعيين المحددات المرضية (determinants)، أي العوامل المسببة للمرض أو عوامل الاختطار التي ترتبط سببياً بوقوع الأمراض أو المشكلات المتعلقة بالصحة في التجمعات البشرية والحيوانية. فمن المعلوم أن وقوع الأمراض يرتبط ارتباطاً وثيقاً بعدد من العوامل المسببة أو عوامل الاختطار. يهدف علم الوبائيات إلى كشف هذه العوامل وتمييز ما هو حقيقي منها عن الزائف والعارض، وكذلك إلى معرفة دور مكافحة هذه العوامل في تحقيق الوقاية المطلوبة من الأمراض.

٣ - تخطيط الخدمات الصحية وتقييمها (planning and evaluation of health services): ويتم فيها تحديد المعلومات الأساسية الضرورية التي يمكن استخدامها في تخطيط وتنفيذ وتقييم الخدمات الصحية التي تهدف إلى الوقاية من الأمراض ومعالجتها ومكافحتها في نهاية الأمر، إضافة إلى تحديد الأولويات بين هذه الخدمات الصحية. إن نقص المعلومات فيما يتعلق بحجم وتوزع الأمراض المختلفة والعوامل التي تؤثر على هذا التوزيع، يمكن أن يؤدي إلى خلق صعوبات عديدة أمام قدرة الدول على تحقيق توزيع جيد للمصادر المتاحة التي يمكنها تخصيصها للخدمات الصحية، ويعرقل إمكانية تحديد الخدمات الأكثر تلبية للاحتياجات والأكثر مردوداً، بالمقارنة مع التكلفة. وبهذا فإن علم الوبائيات يهدف إلى توفير المعلومات الأساسية حول المشكلات المرضية والصحية في المجتمعات السكانية والتجمعات الحيوانية.

٤ - تطبيق النتائج التي يتم الحصول عليها من الاستقصاءات الوبائية في تحسين الظروف الصحية للإنسان والحيوان وحماية الصحة العامة للإنسان من الأمراض المشتركة التي يمكن أن تنتقل من الحيوان إلى الإنسان.

٥ - دراسة التاريخ المرضي والصحي للمجتمعات السكانية والتجمعات الحيوانية والأزمنة التي تحدث خلالها هجمات الأمراض وتلك التي يحدث خلالها هبوط في حدة تلك الأمراض والتغيرات التي تحدث في خصائصها. فمن المعروف أن نمط الصحة والمرض في المجتمع ليس ثابتاً، بالإضافة إلى التغيرات التي تبديها وقوع أمراض معينة عبر الزمن، فقد تختفي أمراض وتظهر أمراض أخرى جديدة. ويعتبر علم الوبائيات

وسيلة هامة لدراسة صورة المرض في المجتمع وربط التغيرات في مسار هذه الأمراض بعوامل بيئية محتملة، كما أن علم الوبائيات يفيد في وضع التصورات المستقبلية وفي سرعة التعرف على المشاكل الصحية فور ظهورها.

٦ - تقييم الأخطار الفردية والعارضة، حيث يستخدم علم الوبائيات بشكل واسع في الوقت الحاضر في حساب الاختصار الذي يعزى إلى التعرض لعوامل اختطار محتملة.

٧ - استكمال السيرة الطبيعية للمرض، حيث يهتم المختصين في علم الوبائيات بدراسة جميع الحالات من مرض ما في التجمعات البشرية والحيوانية بغض النظر عن وخامتها، وتعتبر نظرة علماء الوبائيات للمرض أشمل وأوسع من نظرة المختصين في علم الطب السريري، ويعتبر علم الوبائيات من خلال دراسته لطيف المرض في المجتمع وللتأثير بين عناصر المثلث الوبائي للأمراض (العامل المسبب والعائل والبيئة) في وضع أفضل من غيره من العلوم الصحية لملء الفراغات التي تبدو ناقصة وغير واضحة في السيرة الطبيعية للمرض.

٨ - كشف المتلازمات المرضية، حيث يفيد علم الوبائيات في الكشف عن المتلازمات وتحديدها بدقة كبيرة، ومثال على ذلك دور الوبائيات البشرية في الفصل بين قرحة المعدة وقرحة الاثنا عشر اللتين بقيتا حتى عام ١٩٢٠م تعتبران متلازمة واحدة هي القرحة الهضمية.

بالإضافة إلى أن لعلم الوبائيات إسهامات ومنجزات هامة في مجال الصحة العامة. فقد كان لهذا العلم دور كبير في نجاح برنامج استئصال العديد من الأمراض البشرية والحيوانية مثل مرض الجدري في الإنسان ومرض الطاعون البقري في الحيوان، كما كان لعلم الوبائيات دور هام في دراسة العلاقة بين التدخين وسرطان الرئة، وأمثلة أخرى عديدة تشهد على الدور الرائد لهذا العلم الهام.

الفصل الثاني
الأحداث المرضية

(Disease Events)

يجب إعطاء الوصف الدقيق لطبيعة المرض محل الدراسة الأولوية الأولى عند قيامنا بإجراء الاستقصاءات الوبائية للأمراض. وغاباً ما يزودنا هذا الوصف الدقيق والموضوعي للمشكلات المرضية برؤى مفيدة عن العوامل والمحددات التي يمكن أن تؤدي إلى حدوث هذه الأمراض. ويجب أن يحدد وصف المشكلة المرضية طبيعة المرض والمجموعات المعرضة لمخاطر حدوث العدوى بهذا المرض، وأن يعطينا معلومات كافية عن انتشار المرض بالنسبة للزمان والمكان، كما أنه يجب أن يشمل محاولة التقييم الكمي للمشكلة المرضية.

مفاهيم حدوث الأمراض (Concepts of disease occurrence):

من الأمور المسلم بها في علم الوبائيات أن المرض والأحداث الصحية الأخرى لا تحدث بشكل عشوائي في التجمعات السكانية والحيوانية، وهي تحدث على الأرجح في بعض أفراد من تلك التجمعات السكانية والحيوانية بينما لا تحدث في الأفراد الآخرين، وذلك بسبب أن العوامل التي تسبب حدوث المرض قد لا تتوزع بشكل عشوائي في التجمعات السكانية أو الحيوانية. وكما ذكر آنفا في الفصول السابقة، فإن من

بين الاستخدامات الهامة لعلم الوبائيات هو تحديد العوامل التي تضع بعض الأفراد من التجمعات السكانية أو الحيوانية في مستوى أعلى من المخاطر عن غيرها من بقية أفراد المجتمع أو القطيع.

التوزع المكاني للأمراض (Spatial distribution of diseases):

يعتبر التوزع المكاني للأمراض عادة من الموضوعات الهامة والمثيرة بالنسبة لعلماء الوبائيات مثلها تماماً مثل التوزع الزماني للأمراض. وهناك بعض الأمراض التي توجد في كل الأماكن في كل أنحاء العالم حيثما يتواجد العائل المناسب القابل لحدوث العدوى بالمرض. ومن أمثلة ذلك مرض سل الكلاب الذي يوجد في كل أنحاء العالم حيث تتواجد الكلاب كذلك. ومن ناحية أخرى، فإن بعض الحالات المرضية مثل التسمم الكيميائي للإنسان والحيوان يكون محدوداً من الناحية الجغرافية من خلال وجود المسبب الكيميائي نفسه.

وبنفس الطريقة، فإن بعض الأمراض تكون محصورة في مناطق جغرافية معينة ولا تتعداها إلى مناطق أخرى وذلك للأسباب التالية:

١ - تعيش بعض الأطوار الحرة من الطفيليات في مناطق معينة حيث يتوالد العائل المحتمل لتلك الطفيليات مثل الأطوار الحرة للديدان الاسطوانية.

٢ - أن تكون كثافة أعداد العوائل قليلة جداً لكي يمكنها أن تحافظ على دورة حياة العدوى.

٣ - دورة حياة الناقل الحشري أو بمعنى آخر وجود الناقل الحشري في البيئة التي يعيش فيها العائل بالإضافة إلى عادات الناقل الحشري نفسه.

٤ - وجود الموانع الجغرافية الطبيعية مثل الجبال والمحيطات والصحاري يمكن أن يساعد في الحد من انتشار المرض. على سبيل المثال، لا يوجد مرض الطاعون البقري في قارة أمريكا الشمالية على الرغم من وجود أعداد هائلة من الماشية العائل

الرئيسي للمرض. وعلى العكس من ذلك، فإن فيروس مرض الحمى القلاعية يمكن أن يتخطى ويعبر كل الموانع الطبيعية ويقوم بإحداث تفشيات وبائية من وقت لآخر في أمريكا الشمالية.

وفي بعض الأمراض الأخرى، فإنه لا يوجد حتى الآن تفسير واضح للانتشار الجغرافي لهذه الأمراض. على سبيل المثال، مرض الفطر الكرواني (coccidiomycosis) الذي يمكنه أن يصيب أنواع متعددة من الخيول ويعيش الفطر حراً في البيئة. ولأسباب غير واضحة، فإن هذا المرض ينحصر وجوده جغرافياً في المناطق الجافة من الولايات المتحدة والمكسيك وجنوب القارة الأمريكية.

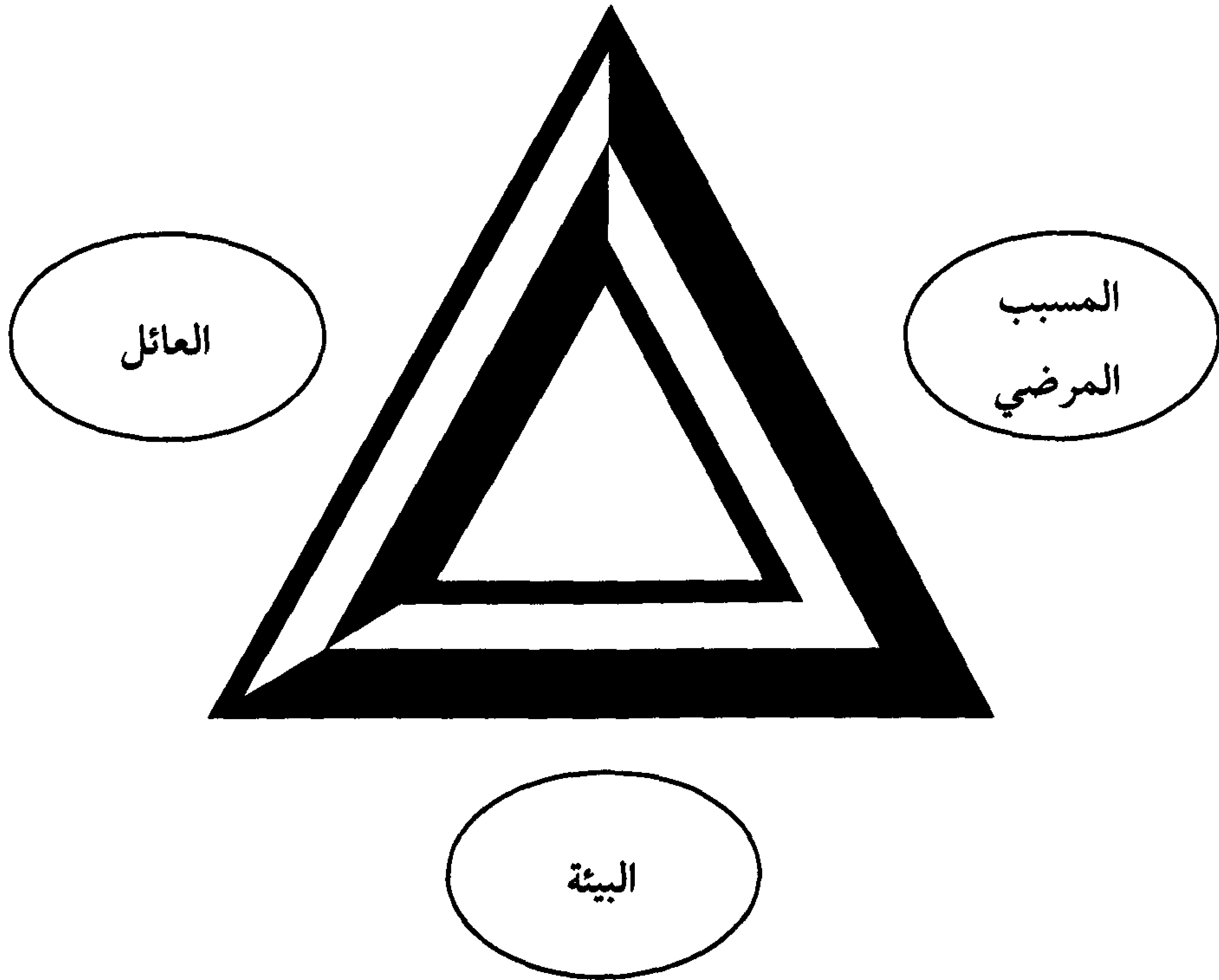
أسباب حدوث الأمراض (Causation of diseases):

لقد وضع العلماء عدداً من النماذج التي تفسر أسباب حدوث الأمراض. ومن بين تلك النماذج وأبسطها نموذج المثلث الوبائي الذي يعتبر النموذج التقليدي للأسباب التي يمكن أن تؤدي إلى حدوث الأمراض المعدية التي تصيب الإنسان والحيوان.

المثلث الوبائي (Epidemiological triangle):

يتكون المثلث الوبائي من ثلاثة أضلاع رئيسية يمثل إحداها العامل الخارجي المسبب للمرض، ويمثل الضلع الثاني العائل وهو الإنسان أو الحيوان القابل لحدوث العدوى، بينما يمثل الضلع الثالث البيئة الخارجية التي يعيش فيها الإنسان والحيوان. وفي هذا النموذج، تحدث الأمراض نتيجة التفاعل بين كل من تلك العوامل الثلاثة، العامل الخارجي والعائل والبيئة التي تساعد على انتقال العامل الخارجي من مصدر العدوى إلى العائل القابل لحدوث العدوى. يتفاعل كل من العامل الخارجي المسبب للمرض مع العائل والعوامل البيئية في تشكيلة من الطرق المعقدة التي يمكن أن تؤدي إلى حدوث المرض. يتطلب حدوث الأمراض المختلفة وجود توازنات وتفاعلات معقدة بين تلك العوامل الثلاثة. ويتطلب تطوير إجراءات قياسية عملية ملائمة وفعالة لمكافحة المرض والسيطرة عليه، ضرورة تقييم كل من تلك العوامل الثلاثة وتفاعلاتها

مع بعضها البعض.



المثلث الوبائي

مسببات الأمراض:

يمكن تقسيم أسباب حدوث الأمراض إلى قسمين رئيسيين هما عوامل داخلية وعوامل خارجية:

أولاً: العوامل والأسباب الداخلية (Intrinsic factors):

العوامل والأسباب الداخلية مصدرها الفرد نفسه وتشمل الآتي:

١ـ التكوين الجسماني أو البدني:

ويقصد به الخصائص التشريحية والفسيولوجية والوراثية التي تزيد من قابلية

الإنسان أو الحيوان للإصابة بمرض معين أو مجموعة من الأمراض أو تقلل من مقاومته للإصابة بالأمراض بصورة عامة. يمكن أن تؤثر بعض التكوينات البدنية للإنسان أو الحيوان على درجة قابليته للإصابة بالأمراض. على سبيل المثال فإن المنطقة الخلفية لأغنام المارينو (Crush region) والتي تمتلئ بالعديد من الثنيات الجلدية تحمل الأوساخ والبراز بين طياتها مما يعرضها للإصابة بالحشرات التي تكثر في موسم الصيف. وتكون الوسادة الصدرية في الجمال من أكثر المناطق تعرضاً للجروح نتيجة ملامستها للأحجار والأجسام المعدنية عندما يجثم الجمل على الأرض مما يؤدي إلى حدوث حالات الناصور.

٢ - العوامل الوراثية:

تسبب العوامل الوراثية الكثير من الأمراض الوراثية النوعية، فضلا عن وجود عيوب وراثية تؤثر بشكل مباشر على كفاءة الجهاز المناعي. وهنالك علاقة بين العوامل الوراثية والقدرة على مقاومة المرض، حيث تظهر بعض صور «المقاومة الوراثية» لمرض ما في بعض أنواع أو سلالات الحيوان ولا تظهر في الأخرى، ومن ناحية أخرى هنالك أمراض يمكن ملاحظة حدوثها بصورة أكثر انتشاراً في سلالات أو عوائل معينة.

٣ - النوع:

توجد هناك اختلافات طبيعية في درجة قابلية الحيوانات للإصابة بالأمراض. وتختلف الأنواع المختلفة من الحيوانات في مدى قابليتها لحدوث مرض ما، فهنالك أمراض تصيب نوعا معينا دون غيره من الحيوانات، كما أن هنالك أمراضا تصيب العديد من الأنواع ولكن بنسب مختلفة أو بدرجات متفاوتة من الحدة. ومن الصعوبة تخيل الآلية التي تسمح للماشية والأغنام وليس الجمال والخنازير- إكلينيكيا على الأقل - أن تصبح أكثر قابلية للإصابة بمرض الحمى القلاعية، بينما تظل الخيول مقاومة للإصابة بالمرض. ومن ناحية أخرى، فإن مرض التهاب الفم الحويصلي يصيب غالباً الماشية والأغنام والخيول، بينما تظل الأغنام مقاومة للإصابة بالمرض.

ومن الغريب أيضاً على سبيل المثال أن نفس النوع من طفيل التريبانيسوما الذي يصيب الماشية في صورة حادة قاتلة، يمكنه أن يصيب العديد من الحيوانات البرية، إلا أنه لا يؤثر عليها بصورة كبيرة وتظل تلك الحيوانات في حالة صحية جديدة. كما أن القوارض يمكنها أن تحمل العديد من أنواع البكتيريا التي تصيب الإنسان والحيوانات بالأمراض الفتاكة، بينما لا تصيب تلك القوارض بأي من الأمراض التي تحملها داخل أجسامها.

بالإضافة إلى أن ميكروباً ما يمكن أن يصيب الحيوانات مسبباً حدوث المرض، بينما تختلف أعراضه وعلاماته السريرية في الأنواع المختلفة من الحيوانات. فبكتيريا الليستيريا على سبيل المثال تسبب حدوث التهاب سحائي مخي في الماشية والأغنام والماعز والخنازير، بينما تصيب أنسجة القلب في الدواجن، في حين أن الإصابة في الكلاب لا تعدو أن تكون أعراضاً مشابهة لمرض سل الكلاب. ويعزي اختلاف القابلية للإصابة بالمرض بين الأنواع الحيوانية المختلفة إلى وجود اختلافات تشريحية أو فسيولوجية بينها أو قد تعزى لأسباب تتعلق بطريقة معيشتها ورعايتها.

٤ - السلالة:

من الأمور الشائعة في الحيوانات وجود اختلافات بينية في قابلية السلالات المختلفة في النوع الواحد للإصابة ببعض الأمراض دون غيرها، وقد يعزى ذلك أحيانا إلى وجود اختلافات وراثية بين السلالات وأحياناً إلى وجود اختلافات بيئية. فالسلالات المحلية مثلا تكون لديها درجة عالية من المناعة والمقاومة ضد الأمراض المتوطنة بالمنطقة بالمقارنة مع السلالات المستوردة. ويمكن أن يكون ذلك ناتجا عن تعرض السلالات المحلية للمرض في فترات سابقة، حيث يؤدي هذا التعرض إلى اكتساب الحيوان للمناعة ضد تلك الأمراض.

توجد هناك أمثلة عديدة تشير إلى وجود اختلافات واضحة بين السلالات المختلفة في درجة قابليتها أو مقاومتها للإصابة بالأمراض المختلفة. على سبيل المثال فإن سلالة الأبقار نداما (Ndama) في جنوب نيجيريا تكون مقاومة للإصابة بمرض المثقبيات

الأفريقي، إلا أن تلك السلالة تكون أكثر قابلية للإصابة بمرض الطاعون البقري عن غيرها من السلالات الأخرى. وعلى النقيض من ذلك، فإن سلالة فولاني البيضاء (White Fulani) التي تكون أكثر قابلية للإصابة بمرض المثقبيات الأفريقي، تكون مقاومة للإصابة بمرض الطاعون البقري مقارنة بسلالة نداما. ويصيب مرض اللسان الأزرق السلالات المختلفة من الأغنام بدرجات متفاوتة، فعلى سبيل المثال تكون سلالة الأواسي (Awasi) أكثر مقاومة ضد الإصابة بالمرض عن سلالة المارينو.

كما أن الحيوانات قد تكون مقاومة للإصابة بالميكروبات الأخرى بخلاف الفيروسات والبكتيريا، فأبقار الزيبو تكون أكثر مقاومة للإصابة بالقراد عن السلالات الأوروبية من الأبقار. بالإضافة إلى أن معدلات الإصابة بأمراض التمثيل الغذائي ليست متشابهة بين السلالات المختلفة من الأبقار الحلابة، فأبقار الفريزيان يمكن أن تصاب بمرض حموضة الدم بأعداد تصل إلى نصف أعداد الحيوانات التي يمكن أن تصيب أبقار الإيرشاير، بينما تعاني أبقار الجيرسي من مرض حمى اللبن بمعدلات أعلى كثيراً مما يمكن أن تعاني منه السلالات الأخرى من الأبقار في ظل نفس الظروف المتماثلة من الرعاية والتغذية.

وفي الدواجن ومن خلال عملية الانتخاب والانتقاء الوراثي، فإن سلالة اللبجهورن البيضاء تصبح أكثر مقاومة بصورة واضحة ضد الإصابة بمرض السالمونيلا (مرض البلورام) عن غيرها من السلالات الأخرى. كما أن سلالة اللبجهورن تكون أكثر مقاومة لنقص عنصر الثيامين (Thiamine) وفيتامين (د) والمنجنيز عن بقية السلالات الأخرى من الدجاج. وعند دراسة الآلية التي اكتسبتها تلك السلالة من خلال عملية الانتخاب الوراثي، فقد وجد الباحثون أن زيادة المقاومة ضد الإصابة بمرض البلورام يمكن أن تعزى إلى قدرة الكتاكيت الفاقسة التي اكتسبتها، إلى زيادة درجة حرارة جسمها إلى درجة تتراوح بين ٤١ - ٤٣ درجة مئوية في وقت قصير.

٥ - العمر:

يمكن ملاحظة حدوث العديد من الأمراض وبخاصة الأمراض المعدية بمعدلات

أكبر ودرجات أشد من الحدة في الحيوانات الصغيرة في العمر والحيوانات الكبيرة المسنة. تعزى زيادة قابلية الحيوانات الصغيرة في العمر للإصابة بالأمراض المعدية إلى عدم اكتمال جهازها المناعي وعدم تعرضها في فترات سابقة للعدوى بالمرض. أما زيادة القابلية في الحيوانات الأكبر عمراً فغالباً ما تكون نتيجة وهن الجهاز المناعي مع تقدم الحيوان في العمر. كما أن بعض الأمراض مثل مرض الدرن والسل الكاذب تتميز بفترة حضانة طويلة تبلغ عدة سنوات، لذا فإن تلك الأمراض لا تشاهد إلا في الحيوانات الأكبر عمراً. كما توجد أمراض لا تظهر في الحيوانات الأكبر عمراً لأسباب فسيولوجية أو هرمونية. وبالنسبة لبعض الأمراض المتوطنة، تكتسب الحيوانات الصغيرة مناعة أمية من خلال رضاعة اللبأ الذي يحتوي على الأجسام المناعية المضادة للميكروبات الممرضة، ولا يظهر عليها المرض إلا في عمر أكبر عندما تفقد المناعة الأمية. بالإضافة إلى أن تعرض الحيوانات الصغيرة قبل نضوج جهازها المناعي لبعض الميكروبات الممرضة يسبب ما يعرف بالفشل المناعي حيث لا يستطيع جهازها المناعي التعرف على تلك الميكروبات الممرضة وتعجز عن مقاومته.

علاوة على أن الحيوانات الصغيرة تكون أكثر قابلية للتعرض لأنواع معينة من الأمراض والتي يبدو أنها لا تؤثر على الحيوانات البالغة مثل الإسهال في العجول ومرض السالمونيلا في الدجاج والإصابة بالديدان المعوية في الحملان. ومن المعروف أن العمر له تأثير واضح على قابلية الحيوان أو الإنسان للتعرض للعدوى أو قدرته على مقاومة المرض، بعيداً عن زيادة فرص تطور المناعة الأمومية المكتسبة. فالحيوانات الصغيرة بصورة عامة تكون أكثر قابلية للتعرض للعدوى. ومن الأمثلة الدالة على زيادة مقاومة الحيوان للإصابة بالأمراض مع تقدم الصغار في العمر مرض الكوكسيديا في الرومي ومرض التهاب الكبد الفيروسي في صغار البط ومرض الالتهاب الرئوي المعدي ومرض ميريك في الدجاج. وفي حالة مرض الكمثريات، فإن العكس هو الصحيح حيث تكون العجول حتى عمر ١٢ شهراً عادة ذات درجة عالية من المقاومة ضد الإصابة بالمرض، إلا أنها قد تصبح حاملاً للعدوى، بينما يمكن أن تنفق الحيوانات

البالغة الأكثر قابلية للإصابة بالمرض عندما تنتقل إلى المراعي الموبوءة نتيجة التقاطها للعدوى عند تناولها للأعشاب الملوثة. بالإضافة إلى أن أمراض جنون وسل الكلاب ومرض الاعتلال الدماغي في الأغنام تعتبر من الأمثلة الواضحة للأمراض التي تحدث مع تقدم الحيوان في العمر.

٦ - الجنس:

تختلف الذكور والإناث في درجة قابليتهما للإصابة ببعض الأمراض والتي يمكن أن تعزى إلى أسباب تشريحية أو هرمونية أو لعوامل خارجية تتعلق باختلاف طريقة التربية في أي من النوعين. فإناث الحيوانات وحدها تتعرض لعوامل الإجهاد الناتج عن الحمل والولادة وإدرار اللبن ورضاعة الصغار. تكمن أهمية جنس الحيوان أو الإنسان وعلاقته بحدوث الأمراض المعدية في قابلية الأعضاء والأنسجة التناسلية المختلفة للاختراق من قبل الميكروبات المرضية. ومن أمثلة ذلك حدوث العدوى بميكروب البروسيلا في الرحم والضرع للأبقار الحوامل وفى إصابة الخصيتين في الذكور. ويمكن أن تؤثر عادات وسلوكيات كل من الذكور والإناث أيضاً على حدوث العدوى. على سبيل المثال، فإن مرض الليبتوسبيرا في الكلاب الذي ينتقل أساساً عن طريق البول يكون أكثر شيوعاً في الذكور عن الإناث، حيث تقوم الذكور بالتبول بصورة متكررة وتقوم بشم ولحس الأعضاء التناسلية الخارجية للأنثى مما يعرضها للعدوى.

وفي الإنسان تلعب العادات والسلوكيات في الطفولة والاختلافات الوظيفية بين عمل الذكور والإناث دوراً هاماً في الإصابة بأنواع معينة من الأمراض. على سبيل المثال، ينتشر مرض شلل الأطفال في الذكور بصورة أكبر منها بين الإناث، يمكن أن يعزى ذلك إلى النشاط الحركي الزائد الذي يقوم به الأطفال الذكور مما يعرضهم للإجهاد العضلي الذي يعتبر العامل المهيأ للإصابة بفيروس شلل الأطفال.

بالإضافة إلى زيادة حدوث حالات الإصابة بالحصوات الكلوية في ذكور القطط عقب عملية الخصي التي يمكن أن تعزى إليها حدوث تلك الإصابات.

٧ - الحالة الفسيولوجية للجسم:

تؤثر الحالة الفسيولوجية للإنسان والحيوان مثل الحمل والولادة وإنتاج اللبن والنمو على قابلية الإنسان والحيوان للإصابة بالأمراض، حيث ينتج عنها حدوث الإجهاد. كما أن الحالة الفسيولوجية قد تؤثر على دورة المرض مثل الإصابة بميكروبات البروسيلا. عند حدوث إصابة لبقرة غير حامل بميكروب البروسيلا، فإن الميكروب يستقر في النسيج الشبكي البطاني في الطحال والعقد الليمفاوية، وعند حدوث الحمل في تلك البقرة تتكون المشيمة التي تقوم بإفراز نوع من السكريات الكحولية التي تجذب ميكروب البروسيلا إلى فلقات المشيمة حيث يتكاثر ويقوم بتدمير تلك الفلقات مسبباً حدوث الإجهاض. وبعد حدوث الإجهاض ينتقل ميكروب البروسيلا إلى العقد الليمفاوية التي توجد فوق الضرع حيث يستقر هناك.

كل العمليات الفسيولوجية العادية التي تحدث في أثناء حياة الإنسان والحيوان مثل البلوغ والحمل والرضاعة والولادة يكون لها تأثير في الحث على حدوث الأمراض، بالإضافة إلى العمليات الأخرى التي تحدث للحيوان والتي يقوم بها الإنسان مثل انتقال العجول من التغذية العادية إلى عملية التغذية المكثفة والتسمين، أو البدء في تدريب الخيول على أعمال الفروسية أو القيام بعمليات جز الصوف في الأغنام أو عمليات خصي الحيوانات أو إزالة القرون وغيرها من العمليات المشابهة. لا تحدث الإصابة بمرض البروسيلا في الحيوانات إلا بعد سن البلوغ، ويحدث الإجهاض نتيجة للإصابة بمرض الترايكوموناس في الفترة ما بين الشهر الثاني والرابع، بينما يحدث الإجهاض نتيجة الإصابة بميكروب البروسيلا أبورتاس في الماشية في الشهر السادس من الحمل. يحدث مرض حمى اللبن في الماشية في الفترة ما بين اليوم الثاني قبل الولادة واليوم التاسع بعدها. ومن ناحية أخرى، فإن ظهور أعراض نقص الماغنيسيوم تحدث غالباً في الشهرين الأولين بعد الولادة. يحدث مرض التهاب الضرع الناتج من الإصابة بالميكروب العنقودي غالباً في أثناء فترة الرضاعة وإدرار اللبن، بينما لا يحدث المرض الناتج عن الإصابة بميكروب الكورايني‌بكتيريام بايوجينز (Corynebacterium pyogens) إلا

في الأبقار الجافة. وقد وجد العلماء أن الحيوانات لا تستجيب لاختبارات الحساسية مثل اختبار السلين أثناء فترة الحمل. كما أن الإصابة بمرض الحمى المجهولة ومرض البروسيلا تكون في أقل معدلاتها في فترة ما قبل الحمل.

٨ - عمليات الأيض والتوازن الهرموني:

تؤثر عمليات الأيض والتوازن الهرموني على مقاومة الجسم ضد الإصابة بالأمراض المعدية، وتؤثر على طبيعة تفاعلاتها مع الميكروبات المرضية. وتوضح الدراسات يسبب نقص الهرمونات أو زيادتها يشكل مفرط العديد من الأمراض النوعية. وتوضح الدراسات وجود تأثيرات معقدة للهرمونات الجنسية وهرمون الكورتيزون والحالة الأيضية على قابلية الحيوان أو الإنسان للإصابة بالأمراض. يقوم هرمون الأستروجين بحث الجهاز المناعي على زيادة نشاط الخلايا البلغمية (phagocytic cells) للتخلص من الميكروبات المرضية وزيادة إفراز السوائل البينية، بينما يعمل هرمون الكورتيزون بتثبيط عملية نزوح خلايا الدم عديدة الأنوية من الدم، وتقوم بتعديل عملية إنتاج الأجسام المناعية المضادة. ويصبح الرحم في الأبقار أثناء فترة الشياع (oestrus) أكثر مقاومة للإصابة بالميكروبات، بينما يكون أكثر تعرضاً للعدوى في الفترات الأخرى من الدورة الشهرية. مقاومة الرحم للعدوى بالميكروبات المرضية أثناء فترة الشياع يمكن أن تفسر حدوث الشفاء التلقائي والسريع من العدوى بميكروبات الفيبريو فيتاس (vibrio fetus) وميكروب الترايكوموناس فيتاس (Trichomonas fetus) في الأبقار، على العكس مما يحدث في الثيران المصابة التي تحتفظ بالعدوى المزمنة بتلك الميكروبات لفترات طويلة.

وفي الإنسان، فإنه من المعروف أن الشخص المصاب بمرض السكري يكون أكثر عرضة للعدوى بالعديد من الميكروبات المرضية.

٩ - زيادة الحساسية:

الحساسية هي نوع من الاستجابة المناعية المفرطة في بعض الأفراد لبعض

المواد التي لا تسبب عادة استجابة مناعية، ويوجد هنالك العديد من المواد التي تسبب الحساسية في البيئة مثل حبوب اللقاح وأوراق بعض النباتات وبعض أنواع الأغذية والأدوية والشعر والصوف.... الخ. وغالبا ما تكون الحساسية موضعية، ولكن يمكن أن تحدث أحيانا حساسية عامة شديدة لبعض المواد مما قد يؤدي إلى حدوث صدمة عصبية وهبوط حاد وأحيانا قد يحدث الموت.

١٠ـ عوامل الإجهاد (Stress factors):

يوجد هناك العديد من العوامل أو الأسباب التي تؤدي إلى حدوث الإجهاد في الإنسان والحيوان مثل ارتفاع درجات الحرارة وارتفاع نسبة الرطوبة وسوء التهوية في المساكن والازدحام وعملية نقل الحيوانات والإجهاد البدني أو الإجهاد الفسيولوجي... الخ. ويؤدي تعرض الإنسان والحيوان لعوامل الإجهاد إلى حدوث خلل في التوازن الذاتي للجسم، وينتج عن ذلك إفراز هرمونات خاصة من قشرة الغدة الكظرية والتي تعرف بالهرمونات المضادة للإجهاد بكمية كبيرة في محاولة لاستعادة هذا التوازن مرة أخرى، إلا أن هذه الهرمونات تعمل على تثبيط الجهاز المناعي، وبالتالي تزيد من قابلية الإنسان والحيوان للتعرض لحدوث الأمراض المعدية. يؤدي الإجهاد الناتج عن عمليات نقل الحيوانات من مكان لآخر إلى حدوث ضعف في المناعة وتعرض تلك الحيوانات للإصابة بالديدان المعوية. يرتبط حدوث مرض حمى الشحن (Shipping fever) في الماشية بحدوث الإجهاد الناتج عن عملية شحن ونقل الحيوانات، ولذلك يعرف المرض بحمى الشحن نتيجة للإجهاد الناشئ عن عملية شحن الحيوانات.

التاريخ المرضي عن الأمراض الموجودة آنياً في الحيوان أو تلك التي حدثت في فترات سابقة، يمكن أن يكون له تأثير على إصابة الحيوانات بالأمراض المعدية. يرتبط حدوث العدوى بطفيل الإنتاميبا هيستوليتكا في الإنسان أو الإصابة بطفيل الهيستوموناس ملياجريدس (Histomonas meleagridis) في طيور الرومي على الإصابة الحالية أو السابقة بالبكتيريا المعوية. ومن العوامل المهيئة لحدوث مرض الرجل السوداء (Black leg disease) في الماشية الذي يسببه بكتيريا الكلوستيريديام اللاهوائية في

وجود الإصابة بالديدان الكبدية. ويؤثر الإجهاد بدرجاته المختلفة سواء الحاد أو تحت الحاد أو المزمن على صحة الإنسان والحيوان ونموه وإنتاجيته وعلى كفاءته التناسلية، وقد يؤدي في الحالات الحادة إلى نفوق الحيوان.

١١ـ الحالة الصحية:

يمكن أن يؤدي وجود الأمراض المعدية إلى ظهور أمراض أخرى أو ما يسمى بالعدوى الميكروبية الثانوية، حيث إن وجود الأمراض المعدية تؤدي إلى حدوث تلف في أنسجة وأعضاء الجسم وتسبب الإجهاد وضعف مقاومة الجسم. ولذا فإنه ينصح بسرعة تشخيص الأمراض والتعرف على المسببات المرضية وعلاجها حتى يمكن تلافي المضاعفات السيئة الناجمة عنها.

١٢ـ الحالة الغذائية:

يؤدي سوء التغذية ونقص بعض العناصر الغذائية في أغذية الإنسان وأعلاف الحيوانات إلى حدوث أمراض غذائية نوعية عديدة، حيث يؤدي نقص الحديد مثلاً إلى حدوث الأنيميا، بينما يؤدي نقص عنصر الكالسيوم إلى حدوث إضرابات في تكوين العظام والكساح. ويعتبر النقص الغذائي عموما من عوامل الإجهاد التي تساعد على حدوث الأمراض، كما أن هناك علاقة وثيقة بين حدوث المرض ووجود نقص في المكونات الغذائية، فالإصابة ببعض الأمراض قد تؤدي إلى حدوث الإسهال أو القيء أو النزف أو اختلال في عملية التمثيل الغذائي، ويؤدي ذلك إلى فقد في العناصر الغذائية الذي يؤدي بدوره إلى ضعف المناعة والمقاومة ضد الإصابة بالأمراض الأخرى المختلفة.

ثانياً: العوامل والأسباب الخارجية:

مصدرها البيئة المحيطة بالحيوان، وتشمل الكائنات الممرضة والعوامل غير الحية مثل السموم الكيميائية والحيوانية والنباتات السامة والعوامل الطبيعية مثل الحرارة والإشعاع وغيرها.

تنقسم المسببات المباشرة للأمراض إلى قسمين رئيسيين هما المسببات الحية والمسببات غير الحية:

١ - المسببات المرضية الحية :

وهي الكائنات التي تسبب حدوث الأمراض وأنواعها المختلفة، وهي المسؤولة عن معظم الأمراض التي تحدث في الإنسان والحيوان.

الفيروسات :

الفيروسات هي عبارة عن جزيئات بالغة الدقة والتي تحمل الصفات الوراثية التي تمكنها من التكرار، ولكنها لا تملك المقاومات اللازمة للتكاثر أو إنتاج الطاقة تلقائيا ولذلك فإنها لا تتكاثر إلا داخل الخلايا الحية. وتحتوي الجزيئات الفيروسية على نوع واحد من الحمض النووي (DNA) أو (RNA)، ونظرا لصغرها المتناهي فإن الفيروسات لا يمكن مشاهدتها إلا بواسطة المجهر الإلكتروني وعندما تظهر بأشكال محددة، ويتم تشخيص الفيروسات في أغلب الأحيان بالاختبارات المصلية أو المناعية، أو بعزلها في المنابت النسيجية أو بحقنها ودراسة تأثيرها على الأنسجة الحية الأخرى مثل حيوانات التجارب والبيض المخصب وأغشية الجنين... الخ. وتسبب الفيروسات كثيرا من الأمراض في الإنسان والحيوان منها بعض الأمراض عالية الخطورة مثل أنفلونزا الطيور وحمى الوادي المتصدع وداء ايبولا والبروسيلا والدرن والحمى الفحمية.... الخ. وتعتبر الفيروسات - باستثناء القليل منها - ضعيفة المقاومة للمواد الكيماوية والمطهرات والحرارة وعوامل الجفاف.

البكتيريا:

وهي كائنات حية متناهية الصغر لا ترى إلا بواسطة المجهر الضوئي. تنقسم البكتيريا إلى نوعين رئيسيين تبعاً لقدرتها على الاصطباغ بصبغة الجرام إلى بكتيريا موجبة وسالبة الصبغة للجرام مثل السالمونيلا والشيجيلا والبروسيلا والسل والحمى الفحمية وغيرها. تسبب البكتيريا العديد من الأمراض في الإنسان والحيوان.

الطفيليات:

كائنات حية، كثير منها يمكن مشاهدته بالعين المجردة مثل الديدان، وبعضها لا يري إلا تحت المجهر، مثل طفيليات الدم وبعض الطفيليات الخارجية مثل طفيل حلم الجرب. تنقسم الطفيليات إلى طفيليات داخلية مثل ديدان الإسكارس والتوكسوكارا وطفيليات خارجية مثل القراد والجرب ونغف الأنف وطفيليات الدم والتي تعرف بطفيليات الأولي أو البروتوزوا والتي تسبب أمراضا حيوانية عديدة مثل طفيل الكوكسيديا والتوكسوبلازما وداء الكمثريات والأنابلازما والثايليريا وغيرها.

الفطريات:

كائنات حية يمكن مشاهدتها بالعين المجردة، تؤدي الإصابة بها إلى حدوث العديد من الأمـراض مثل داء المبيضات (Candidiasis) وداء الرشاشيات (Aspergellosis) والقراع الجلدي وداء الفطر البرعمي وغيرها من الأمراض الفطرية.

الريكتسيا (Ricketsia):

وهي كائنات حية تشبه البكتيريا تتطفل إجباريا على الخلايا الحية وتنتقل بين الحيوانات عادة بواسطة القراد مثال ذلك مرض القلب المائي في المجترات.

الكلاميديا أو المتدثرات (Chlamydia):

هي ميكروبات قريبة الشبه من البكتيريا وتتطفل إجباريا داخل الخلايا. تسبب الكلاميديا أو المتدثرات عدة أمراض في الإنسان والحيوان منها حمى الطيور والإجهاض الوبائي في الأبقار والإجهاض المتوطن في الأغنام وغيرها من الأمراض.

٢ - مسببات غير حية:

يوجد هناك العديد من المسببات المرضية غير الحية التي يمكن أن يعزى إليها حدوث الأمراض منها:

- النقص في أحد المكونات الغذائية الذي يؤدي إلى حدوث أمراض نقص التغذية.
- العوامل الوراثية.
- العوامل البيئية (مثل الرطوبة والحرارة.... الخ).
- الملوثات المختلفة.

العوامل المهيئة لحدوث الأمراض (predisposing factors):

علاوة على المسببات المباشرة للمرض، فإنه توجد عوامل أخرى عديدة غير مباشرة تزيد من استعداد الإنسان والحيوان وتمهد لإصابتها بالأمراض أو تؤثر على سير المرض ونتائجه وتسمى هذه العوامل بالعوامل المهيئة. ومن الضروري معرفة هذه العوامل المختلفة حيث إنها تنعكس سلبا أو إيجابا على الإنسان والحيوان، مما يؤثر على قابليتها للعدوى وقدرتها على تحمل المرض. إذا كان الحيوان أو الطائر خاليا من العيوب الوراثية وتوافرت له من البداية رعاية سليمة وتغذية متزنة وبيئة صالحة، نشأ سليم التكوين الجسماني وكان أكثر قدرة على مقاومة الأمراض، ولذا يلاحظ في كثير من الأحيان أن ضعف إنتاجية الحيوانات والطيور البالغة يرجع لبعض المشكلات التي تعرضت لها أثناء فترة التربية.

ومن العوامل المهيئة لحدوث الأمراض:

العوامل الوراثية:

تعتبر العوامل الوراثية مثل الأمراض والعيوب الوراثية من أهم أسباب حدوث العديد من الأمراض التي تصيب الإنسان أو الحيوان.

الظروف البيئية:

تسبب الظروف البيئية غير المواتية الكثير من المشكلات في المزارع الحيوانية، فالازدحام مثلا يعرض الحيوانات والطيور للإجهاد ويقلل من قدرتها على ضبط حرارة

الجسم مما يسبب الإجهاد الحراري كما يحد من قدرة الحيوانات والطيور على الحركة والانتشار السليم في العنابر مما يعوقها أو يمنعها من الوصول إلى الطعام وماء الشرب وبالتالي يتعثر نموها وتقل إنتاجيتها وتضعف مقاومتها وتزداد فرصة انتشار الأمراض بينها. سوء التهوية في الحظائر يجعل هواء الحظيرة ساخنا ورطبا ومملوءا بالغبار مما يسبب الإجهاد والاحتقان الحراري ويقلل من شهية الحيوانات والطيور وحيويتها وإنتاجيتها، كما يقلل من قدرتها على تحمل التقلبات الجوية ويهيئها للإصابة بالأمراض وخاصة أمراض الجهاز التنفسي.

الملوثات:

يؤدي عدم تجدد الهواء في الحظائر إلى تراكم الملوثات الغازية بنسب كبيرة مثل زيادة غاز الأمونيا وزيادة نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون وبعض الغازات الأخرى التي تضر بالحيوانات والطيور. وتساعد كل تلك العوامل على إضعاف مقاومة الحيوانات والطيور وتجعلها أكثر عرضة للإصابة بالأمراض.

العوامل التي تؤثر على حدوث الأمراض المعدية:

توجد هناك العديد من العوامل التي يمكن أن تؤثر على حدوث الأمراض المعدية:

- ضراوة الميكروب المسبب للمرض.
- الطور المعدي بالنسبة لأنواع معينة من المسببات المرضية.
- عدد الميكروبات المرضية التي تدخل الجسم.
- منافذ دخول الميكروبات المرضية إلى الجسم.
- تمكن الميكروب وانتشاره داخل جسم العائل.
- حدوث المرض بأكثر من نوع من الميكروبات المرضية.

- الدور الإمراضي الذي يحدث بأحد الميكروبات المرضية في تدمير ميكروب آخر وإزالته من الجسم.
- التباين في المسببات المرضية.

١ - ضراوة الميكروب (Virulence of microorganism):

توجد هناك عترات من الميكروب المسبب للمرض سواء كان فيروسا أو بكتيريا أو غيرها تكون أكثر ضراوة من غيرها. توجد هناك مولدات المضاد (أنتبجينات) خاصة مثل مولد المضاد في آي (Vi antigen) في بكتيريا السالمونيلا تايفي تكون هي العامل المحدد لضراوة الميكروب، كما أن الضراوة يمكن أن ترتبط بوجود الشكل الناعم أو الخشن من الغلاف المحيط بالميكروب.

٢ - الطور المعدي (Infective stage):

تحتاج بعض المسببات المرضية وبخاصة الطفيلية منها إلى أن تتطور لتصل إلى مرحلة الطور المعدي، حتى يمكنها أن تكون قادرة على إحداث العدوى. فالبويضات المتكيسة لطفيل الكوكسيديا يجب أن تصل إلى مرحلة الطور المعدي حتى يمكنها أن تكون قادرة على إحداث العدوى. كما يجب أن تتطور البويضات واليرقات بالنسبة للديدان إلى الطور اليرقي المعدي (الطور اليرقي الثالث) التي تطرح مع البراز في الحيوانات المصابة حتى يمكنها أن تكون قادرة على إحداث العدوى.

٣ - عدد الميكروبات المرضية (Number of microorganisms):

يجب أن تكون أعداد الميكروبات التي تقوم بمهاجمة العائل في المرة الواحدة مناسبة حتى يمكنها أن تقوم بإحداث العدوى. على سبيل المثال يمكن لميكروب السل (مايكوبكتيريام توبركولوزيس) أن يتسبب في إحداث العدوى عندما يدخل الجسم بأعداد قليلة، بينما يجب أن يدخل ميكروب السالمونيلا جسم العائل بأعداد كبيرة نسبياً حتى يمكن أن يكون قادراً على إحداث العدوى.

٤ - بوابة الدخول لجسم العائل (Portal of entry):

كلما كثرت منافذ وبوابات دخول الميكروب إلى جسم العائل، كلما زادت معدلات حدوث العدوى. فميكروبات السل والحمى المالطية يمكنها أن تدخل الجسم من خلال منافذ عديدة، إذ يمكنها أن تدخل الجسم من خلال الجهاز التنفسي والجهاز الهضمي وعن طريق الاتصال الجنسي ومن خلال الجلد وملتحمة العين. بعض الميكروبات الأخرى مثل فيروس السعار ومطثيات التيتانوس لا يمكنها إحداث العدوى إلا من خلال الجروح الجلدية. بالإضافة إلى أن انتقال وحدوث العدوى في ميكروبات مرضية أخرى تكون قاصرة على لدغ الحشرات مثل طفيل المثقبيات وطفيل الثايليريا بارفا وفيروس حمى الوادي المتصدع وفيروس اللسان الأزرق وغيرها.

٥ - تمكن الميكروب وانتشاره في جسم العائل (Establishment of microorganisms):

تستطيع الميكروبات المرضية من أن تتمكن وتتركز في جسم العائل من خلال التركز الموضعي (Localized establishment) والتركز العام (Generalized establishment). ومن أمثلة الميكروبات التي تقوم بالتركز الموضعي الميكروبات السبحية ستربتوكوكاس أجلاكتيا (streptococcus agalactia) التي تتركز في أنسجة الضرع، وطفيل المثقبيات الذي يتركز في الدم، وطفيل الكوكسيديا الذي يتركز في الأمعاء والديدان الكبدية التي تتركز في الكبد، والديدان الرئوية في الرئتين والديدان الأسطوانية التي تتركز في المعدة والأمعاء وغيرها.

تنتشر أنواع أخرى من الميكروبات في مختلف أنسجة وأعضاء الجسم مثل فيروس الحمى القلاعية وبكتيريا الحمى الفحمية وفيروس النيوكاسل وفيروس سل الكلاب بعد دخولها الجسم وإحداث العدوى الأولية. بينما تظل أنواع أخرى من الميكروبات متركزة في مواضعها حيث تقوم بإفراز أنواع من السموم الخارجية التي تؤثر على العديد من الأنسجة والأعضاء بينما يبقى الميكروب نفسه لا يبرح مكانه. ومن أمثلة ذلك مطثيات التيتانوس. ومن ناحية أخرى، فإن بعض الميكروبات مثل بكتيريا السالمونيلا

والبروسيلا يمكن أن تغزو الجسم وتنتقل إلى أنسجة وأعضاء أخرى أثناء مراحل معينة من سير المرض.

٦ - حدوث المرض نتيجة الإصابة بنوع واحد أو أكثر من الميكروبات:

يمكن أن يحدث المرض إما نتيجة الإصابة بنوع واحد من الميكروبات أو بتعاون أكثر من نوع من الميكروبات، وذلك نتيجة الضرر والدمار الذي يحدث في الخلايا والأنسجة نتيجة الإصابة بالميكروب الأول الذي قام بغزو الجسم. فبكتيريا الكورينيباكتيريام بايوجينز وحدها تؤدي إلى حدوث دمامل وخراريج موضعية. وتؤدي الإصابة بفيروس الحمى القلاعية وحده إلى الإصابة بمرض الحمى القلاعية، بينما تؤدي الإصابة بهذا الفيروس بالاشتراك مع بكتيريا سفيريفورس تيكروفيروس (Sphaerophorus necrophorus) إلى الإصابة بمرض تعفن الحافر في الأغنام. وتؤدي الإصابة ببكتيرياستربتوكوكاس ديس أجلاكتيا (Streptococcus dysagalactia) بالاشتراك مع فيروس الحمى القلاعية إلى الإصابة بمرض التهاب الضرع الصيفي في الماشية. وتؤدي الإصابة ببكتيريا كلوستيرديام أوديميتاس (Clostridium oedematous) بالاشتراك مع الديدان الكبدية في الأغنام إلى الإصابة بمرض الرجل السوداء.

٧ - الدور الإمراضي الذي يقوم به أحد الميكروبات المرضية في تدمير ميكروب آخر وإزالته من الجسم.

من المعروف في الإنسان أن الفطريات تميل إلى التواجد والتكاثر مسببة حدوث العديد من الأمراض الفطرية في الأنسجة والأعضاء عقب التخلص من البكتيريا بعد استخدام المضادات الحيوية. ويحدث ذلك أيضاً في الأبقار في بعض حالات الإصابة بالتهاب الضرع الناتجة عن الإصابة بأنواع معينة من الخمائر (yeast mastitis).

٨ - التباين والاختلاف في المسببات المرضية.

يحدث هذا التباين والاختلاف في الميكروبات المرضية في العدوى الحقلية أو في المختبرات نتيجة للآتي:

- حدوث الطفرات في الميكروبات مثل ميكروب السالمونيلا وفيروس الحمى القلاعية.
- إنتاج عترات من الميكروبات مقاومة للعقاقير الدوائية مثل حدوث مقاومة للتراسيكلين في الميكروبات القولونية، حيث يتم استخدام هذه الأدوية باستمرار ولمدة طويلة في أعلاف الدواجن والخنازير.
- وجود القراد المقاوم للمبيدات الحشرية نتيجة استخدام أنواع معينة من المبيدات باستمرار ولفترات طويلة.
- وجود أنواع من المثقبيات تكون مقاومة للعقاقير العلاجية، نتيجة استخدام تلك العقاقير بصورة وقائية أو استخدامها في العلاج لفترات طويلة في مناطق معينة.

العوامل التي تؤثر على أنماط حدوث العدوى:

أيا ما كان تعرض العائل للمسببات المرضية المعدية، فإن نتيجة هذا التعرض تعتمد على العوامل التالية:

١ - القدرة الإمراضية وضراوة الميكروب:

القدرة الإمراضية (Pathogenicity):

تعني الإمراضية قدرة الميكروب على إحداث تأثيرات مرضية معينة أو بمعنى آخر حدوث المرض أو الحالة المرضية. وتشير القدرات الإمراضية إلى كلٍّ من آليات العدوى و كذلك الآلية التي يتطور بها المرض.

الضراوة (Virulence):

لا يختلف مصطلح الضراوة كثيراً عن مصطلح الإمراضية، فالإمراضية مصطلح يستخدم لوصف قدرة نوع أو مجموعة من الميكروبات على إحداث العدوى، بينما يشير مصطلح الضراوة إلى الفرق في الإمراضية داخل النوع أو المجموعة الواحدة من

الميكروبات. يشير مصطلح الضراوة إلى مقياس القدرات الإمراضية للميكروبات، حيث ترتبط درجة الإمراضية ارتباطاً مباشراً مع قدرة الميكروب على إحداث المرض، بالرغم من آليات المقاومة للعائل. تتأثر الضراوة بالعديد من العوامل مثل أعداد البكتيريا المسببة للعدوى، طريقة الدخول إلى الجسم، آليات الدفاع المتخصصة وغير المتخصصة للعائل، بالإضافة إلى عوامل الضراوة الخاصة بالبكتيريا ذاتها. يمكن قياس ضراوة الميكروبات تجريبياً عن طريق تحديد أعداد البكتيريا المطلوبة لإحداث الوفاة أو المرض في الحيوانات أو إحداث آفات وأعراض مرضية معينة في فتره زمنية محددة بعد حقن البكتيريا بطرق معينة. وبالتالي، فإن حساب الجرعة القاتلة (LD٥٠) التي تؤثر على ٥٠٪ من مجموع الحيوانات تحت الدراسة، أو الجرعة المؤثرة (ED٥٠) التي تؤدي إلى إحداث أعراض المرض في ٥٠٪ من حيوانات التجربة تعتبر مفيدة في عملية المقارنة النسبية للضراوة بين الأنواع المختلفة من البكتيريا.

٢ - فترة انتقال العدوى (Period of) Duration of infectious state) (communicability):

يمكن تعريف انتقال العدوى على أنها الفترة أو الفترات التي يمكن أن يحدث خلالها انتقال المسبب المرضي من الأفراد المريضة إلى الأفراد السليمة بالطرق المباشرة أو غير المباشرة. وتزيد العوائل حاملة المرض (carriers) والنواقل الحشرية من فترة انتقال العدوى.

٣ - سهولة انتقال العدوى (Ease of communicability):

توجد هناك الكثير من الأمراض التي تنتقل فيها الأمراض المعدية بسهولة كبيرة، على سبيل المثال تنتقل الأمراض التنفسية بواسطة عدوى الرذاذ وعدوى الغبار وعدوى القطيرات النووية، كما ينتقل مرض البروسيلا من خلال الجهاز الهضمي والجهاز التنفسي ومن خلال الجلد والأغشية المخاطية وملتحمة العين، بالإضافة إلى الاتصال الجنسي.

الفصل الثالث
الدراسات الوبائية

تقسيم علم الوبائيات:

يمكن تقسيم علم الوبائيات إلى عدة أفرع منها علم الوبائيات الوصفي وعلم الوبائيات التحليلي.... الخ.

علم الوبائيات الوصفي (Descriptive Epidemiology):

كما ذكر آنفاً، فإن من أولى وظائف علم الوبائيات القيام بوصف أنماط حدوث الأمراض في التجمعات السكانية والحيوانية، ووصف الاختلافات في توزيع المرض في التجمعات السكانية والحيوانية وبينها وبين المجموعات السكانية والحيوانية الأخرى. وعلى ذلك، فإنه يمكن من خلال استخدام علم الوبائيات الوصفي قياس مدى خطورة المرض وشدة وطأته في التجمعات السكانية والحيوانية المصابة. على سبيل المثال، يمكننا استخدام علم الوبائيات الوصفي في التعرف على مدى التغير في معدلات النفوق في مرحلة ما قبل الفطام في العجول في دولة ما في خلال العشر سنوات الماضية، كما يمكننا استخدام هذا الفرع من علوم الوبائيات في المقارنة بين معدل حدوث مرض السل البقري مثلاً في الدول المختلفة.

وقد ظهر إلى الوجود علم الوبائيات الوصفي لأول مرة في عام ١٩٣٩م عندما قام العالم ويليام فار «William Farr» بوضع نظام لجمع البيانات عن أعداد الوفيات والأسباب المختلفة لحدوث الوفيات. وقام ويليام فار باستخدام تلك البيانات في

المقارنة بين معدلات الوفيات بين التجمعات السكانية المختلفة. على سبيل المثال، قام العالم ويليام فار بمقارنة معدلات الوفيات في الأفراد الذين ينتمون إلى مهن ووظائف مختلفة. وتعتبر تلك الدراسة من أوائل الدراسات التي تم فيها استخدام البيانات عن الأمراض وحالات الإصابة والنفوق التي تم جمعها بطريقة منهجية منظمة. وقد أوضح هذا العالم أن تلك البيانات يمكن أن تستخدم في المساعدة في فهم المزيد عن طبيعة الأمراض وكيفية حدوثها.

الفوائد التي تحققها الدراسات الوبائية الوصفية :

- تقديم المعلومات الضرورية عن الأمراض المنتشرة في المجتمع والأهمية النسبية لكل منها، وعن المجموعات الأكثر تعرضاً لمخاطر الإصابة في المجتمع، مما يساعد في تخطيط الخدمات الصحية.

- المساعدة على توضيح التاريخ الطبيعي للمرض أو كشف حلقة العدوى فيه.

- المساعدة على صياغة فرضيات سببية فيما يتعلق بمسببات الأمراض أو عوامل الاختطار وعن العلاقة بين هذه المسببات.

- المساعدة في تحديد الأمراض أو المشاكل الصحية التي تحتاج إلى مزيد من الدراسة.

ويصف علم الوبائيات تكرار وقوع المرض في المجتمعات البشرية والتجمعات الحيوانية وفقاً لمتغيرات أساسية معينة تتضمن صفات وخواص الأفراد المصابين وخصائص مكان الإصابة وزمن الإصابة.

علم الوبائيات التحليلي (Analytical Epidemiology):

من المعروف أن علم الوبائيات الوصفي يمكن أن يحدد أنماط حدوث المرض في التجمعات السكانية والحيوانية في الزمان والمكان والأفراد المصابين بالمرض. ومن خلال هذه الملاحظات، يقوم العلماء بوضع الفرضيات حول أسباب هذه الأنماط

والعوامل التي تزِيد من مخاطر حدوث المرض. وبمعنى آخر، يقوم علماء الوبائيات باستعمال علم الوبائيات الوصفي في وضع الفرضيات عن كيفية حدوث المرض، إلا أنه نادراً ما يتم اختبار تلك الفرضيات. لذلك، فإنه يجب الاتجاه إلى علمِ الوبائيات التحليلي.

يهتم علم الوبائيات التحليلي بالبحث عن أسباب وتأثيرات المرض أو بمعنى آخر عن لماذا وكيف يحدث المرض. يستخدم علماء الوبائيات علم الوبائيات التحليلي في تحديد العلاقة بين عملية التعرض (exposure) والنتائج المترتبة عن هذا التعرض (outcome) ولاختبار الفرضيات حول العلاقات السببية. وعلى هذا فإن علم الوبائيات وحده لا يمكنه أبداً إثبات أن تعرضاً معيناً (particular exposure) يمكن أن يسبب نتيجة معينة (particular outcome).

ومن بين الوظائف الأساسية لعلم الوبائيات التي تم سردها آنفاً تقييم الاختلافات والفروق في أنماط حدوث المرض الذي يتم وصفه. وبمساعدة علم الوبائيات التحليلي، فإنه يمكننا دراسة واستقصاء عوامل الخطورة التي تسبب حدوث الأمراض. ويمكننا إجراء عملية التحليل الوبائي للأمراض بواسطة استخدام البيانات التي يتم الحصول عليها من الأفراد المصابة. على أية حال، يجب علينا توخي الحرص عند قيامنا بتقييم النتائج التي يتم الحصول عليها من الدراسات والاستقصاءات الوبائية. في علم الوبائيات التحليلي يقوم الباحثون بقياس العلاقات والارتباطات المختلفة بين عوامل الخطورة التي يمكن أن تؤدي إلى حدوث الأمراض وبين حدوثها فعلياً. على سبيل المثال فإنه يمكننا تقليل عوامل الخطورة التي يمكن أن تؤدي إلى حدوث الإسهال في العجول بإرضاعها بالسرسوب. على أية حال، فإن علم الوبائيات يزودنا في أغلب الأحيان بالدليل الكافي لاتخاذ إجراءات المكافحة الملائمة وإجراءات الوقاية المناسبة لمنع حدوث الأمراض.

علم الوبائيات التجريبي (Experimental Epidemiology):

في الدراسات التجريبية، يقوم الباحث بتحديد عامل أو (عوامل) الخطورة

(exposure) من خلال إجراء تجارب يسهل على الباحث التحكم في آلياتها على كل فرد أو مجموعة (controlled experiments)، وبعد ذلك يقوم الباحث بتعقب تلك الأفراد أو المجموعات زمنياً لاكتشاف تأثيرات هذا التعرض أو عامل الخطورة. على سبيل المثال، في إحدى التجارب الطبية على تأثر لقاح جديد للوقاية من مرض معين، فإن الباحث يقوم بتحديد بعض الأفراد المشاركين في الدراسة لتلقي اللقاح الجديد بشكل عشوائي ووضعهم في مجموعة معينة تسمى المجموعة المعالجة (experiment group)، بينما يقوم بإعطاء المجموعة الأخرى من الأفراد علاجاً آخر لا يحتوى على اللقاح موضع التجريب ويطلق عليها المجموعة الضابطة أو المجموعة القياسية (control group). ثم يقوم الباحث بتتبع كل الأفراد في المجموعات المشاركة في التجربة، يقوم الباحث بملاحظة الأفراد الذين يمكن أن يصابوا بالمرض من بين هؤلاء الذين تم تحصينهم باللقاح، والأفراد الآخرين الذين لم يصابوا بالمرض نتيجة التحصين باللقاح الجديد، ومقارنة المجموعتان (المجموعة المعالجة التي تلقت اللِقاح الجديد مقابل المجموعة الضابطة التي لم تتلقى اللقاح) للتعرف على تأثير اللقاح في المجموعة المعالجة بذلك اللقاح ومعدل حدوث المرض في تلك المجموعة.

مفهوم التعرض (Exposure):

في علم الوبائيات، يعتبر مفهوم التعرض والناتج هما العنصران الرئيسيان اللذان يتم قياسهما في معظم الدراسات الوبائية. يمكن تعريف التعرض على أنه أي عامل الذي قد يرتبط بناتج أو بنتيجة معينة أو اهتمام خاص. التعرض هو عامل الخطورة الذي يقوم علماء الوبائيات بالتحري والتقصي عنه ودراسته. يمكن أن يكون التعرض أو عوامل الخطورة هو الميكروب المرضي أو المادة السامة أو سلوك الأفراد أو أحد خصائص الأفراد مثل النوع أو السلالة أو الجنس أو العمر... الخ. يمكن أن يكون عامل الخطورة هذا هو السبب الرئيسي لحدوث المرض أو قد لا يكون سبب حدوث المرض. وعند استعمال مصادر البيانات في الدراسات الملاحظاتية، فإن الباحثين في أغلب الأحيان يعتمدون على عناصر البيانات الموجودة أو المتاحة في معرفة إذا ما كان الأفراد موضع

البحث قد تعرضوا إلى أي من تلك العوامل موضع الاهتمام. ويعتبر تحديد وتوصيف التعرض لعامل ما مع معرفة مواضع القوة والضعف لعناصر البيانات المتوفرة أو المتاحة، إحدى الاعتبارات الرئيسية في تصميم منهاج الدراسة والبحث. تعبير التعرض يمكن أن يكون المتغير التفسيري الأولي الذي يمكن أن يعزى إليه حدوث الحالات المرضية، بالإضافة إلى المتغيرات الأخرى التي قد ترتبط بالنتيجة (حدوث المرض) والتي يجب أن توضع في الاعتبار أيضا في تحليل تلك النتيجة.

مفهوم الناتج أو النتيجة (Outcome):

يمكن تعريف تعبير الناتج أو النتيجة بأنه المرض أو الحدث المرتبط بالصحة الذي يهتم الباحثون بدراسته. يتطلب التقييم الدقيق للناتج أو النتيجة ضرورة وجود تعريف دقيق للخالة أو الحالات المرضية ومستويات مناسبة من تقارير الإبلاغ عن تلك الحالات. وجود مجموعة قياسية من الأعراض الإكلينيكية عن تلك الحالات، بالإضافة إلى التعريف الدقيق للحالات المرضية، سوف يضمن أن تلك الحالات يتم تشخيصها دوماً بصرف النظر عن زمان وأماكن حدوث تلك الحالات أو الشخص الذي قام بتشخيص الحالات. على سبيل المثال، فإنه في دراسة تأثير وجود نوع أو أنواع من الحيوانات البرية المصابة بمرض السل في إمكانية حدوث عدوى السل في الماشية، فإن وجود الحيوانات البرية المصابة يعتبر هو التعرض أو عامل الخطورة موضع الاهتمام، بينما نتيجة هذا التعرض هو حدوث العدوى بمرض السل في الماشية. على أية حال، فإنه في دراسة تأثير نوع التربة على مستويات العدوى بالسل في الحيوانات البرية، فإن نوع التربة التي يمكن أن يتواجد بها ميكروب السل، يعتبر هو عامل الخطورة أو التعرض موضع الاهتمام، كما يعتبر مستوى حدوث العدوى بالمرض في الحيوانات البرية هو النتيجة.

الدراسات الوبائية (Epidemiological studies):

يمكن تصنيف الدراسات الوبائية إلى نوعين رئيسيين من الدراسات هما الدراسة

الملاحظاتية والدراسة التداخلية أو الدراسات القائمة على التجربة.

أولاً: الدراسات الملاحظاتية (Observational studies):

وهي الدراسات التي تعتمد على الملاحظة، ويتم فيها دراسة توزيع عوامل الخطورة وحدوث الأمراض بدون أية محاولة من قبل الباحث في التأثير عليها، حيث يقوم الباحث بقياس ما يتم ملاحظته فقط. تشمل الدراسات القائمة على الملاحظة الدراسات الوصفية والدراسات التحليلية. ويتم في هذا النوع من الدراسات استخدام البيانات المجمعة أو البيانات الفردية.

- **البيانات المجمعة (Aggregated data):**

وهي البيانات المتعلقة بعوامل الخطورة وحدوث المرض، والتي يتم فيها استخدام المجموعات السكانية أو الحيوانية كوحدة أساسية في تحليل البيانات وليس الحيوان الفرد.

- **البيانات الفردية أو البيانات التي أساسها الفرد (Individual-based data):**

وهي البيانات التي تعتمد على الفرد في داخل التجمعات السكانية أو الحيوانية والتي يتم على أساسها إجراء عملية تحليل البيانات.

١ - الدراسات الوصفية (Descriptive studies):

تعتمد الدراسات الوصفية على وصف حدوث المرض في التجمعات الحيوانية أو السكانية، وتعتبر تلك الدراسات الخطوة الأولى في الاستقصاءات الوبائية. يتم وصف المرض أو الأمراض في التجمعات الحيوانية أو السكانية في منطقة أو مناطق معينة، وتعتمد على معطيات متوفرة بصورة روتينية أو تلك التي يتم الحصول عليها من خلال نتائج دراسات خاصة. وتقتصر الدراسات الوصفية على وصف حدوث المرض، ولا تقوم بتحليل العلاقة بين عملية التعرض والنتائج.

وتعتمد الدراسات الوصفية على إحصاءات حدوث الحالات المرضية وحالات الوفيات الناتجة عن التعرض للمسبب المرضي. تقوم الدراسات الوصفية بوصف أنماط حدوث المرض والوفيات طبقاً لعوامل عدة مثل العمر والجنس والنوع والسلالة بالنسبة للحيوانات... الخ في خلال فترة زمنية معينة أو في بلاد مختلفة.

وتستدعي المعلومات الوصفية المحدودة عن مرض معين سلسلة الحالات التي تقوم بوصف خصائص مجموعة من المرضى من دون أن يتم مقارنتها مع مجموعة أخرى ضابطة (مرجعية)، القيام بمزيد من الدراسات الوبائية بصورة أكثر تفصيلاً. تشمل الدراسات الوصفية دراسات تقرير الحالة ودراسات سلسلة الحالات والدراسات الوصفية المستندة على المعدلات.

دراسة تقرير الحالة (Case report):

يصِف تقرير الحالة حدوث الحالات السريرية، مثل وجود مجموعة معينة من الأعراض والعلاماتِ السريرية، والعلاجات الجديدة التي يتم وصفها، أو سلسلة من الأحداث التي قَد تقترح عِلاقات السببية التي قد تكون غير معروفة أو غير معلومة سابقاً. يتم ذكر تقارير الحالة عموماً على أنها تفاصيل سريرية.

سلسلة الحالات (Cases series):

بينما توضح دراسة تقرير الحالة أن شيئاً ما (مرض أو حالة مرضية) يمكن أَن يحدث مرة واحدة، فإن سلسلة الحالات تبين أن تلك الحالات يمكن أن تحدث مراراً وتكراراً. تحدد سلسلة الحالات الميزات المشتركة بين الحالات المتعددة وتصف أنماطَ التغير الذي يحدث بينها. بعد ظهور مرض جنون الأبقارِ في الماشيةِ البريطانيةِ في عام ١٩٨٧م، قد كان هناك قلق كبير من احتمال انتقال المرض وانتشاره إلى البشرِ من الحيوانات المصابة. وقد قامت وحدة وبائية خاصة في المملكة المتحدة بمراقبة وترصد المرض من خلال دراسة مرضِ جاكوب (CJD) الذي يعتبر أحد أمراض خرف الشيخوخة النادر والقاتل الذي يشترك في العلامات السريرية والباثولوجية مع مرض جنون الأبقار.

وقد قام الباحثون في تلك الوحدة الوبائية في عام ١٩٩٦م بوصف حدوث عشرة حالات التي تماثل أعراض وخصائص مرض جاكوب، ولكن هذه الحالات كلها كانت تحدِث في المرضى ذوي الأعمارِ الصغيرة. وقد أوضحت الدراسات وجود الأعراض المميزة للمرض، وعند إجراء الفحصِ الباثولوجي، ثبت وجود بروتينات البرايون (prion) في كافة أنحاء أنسجة المخ تشبه تلك التي تحدث في مرض جنون الأبقار.

الدراسات الوصفية المستندة على المعدلات (Descriptive studies based on rates):

تحدد الدراسات الوصفية المستندة على المعدلات وطأة وعبء المرضِ في التجمعات السكانِية والحيوانية باستخدام مفاهيم معدلات الانتشار والحدوث والنفوق وغيرها من المفاهيم الوبائية المعروفة، بالإضافة إلى المفاهيم الأخرى التي تحدد تكرار حدوث المرضِ. يستخدم أخصائي الوبائيات البيانات والمعلومات من المصادر المتوفرة في المستشفيات ومراكز الرعاية الصحية المختلفة التي تقوم بتسجيل بيانات عن حالات الولادة والوفيات، والمزارع الحيوانية والمجازر والمختبرات التشخيصية ومراكز تسجيل الأمراضِ وأنظمة المراقبة والترصد. يمكن أن تكون الدراسات الوصفية مصدراً غنياً للنظريات والفرضيات التي تؤدي لاحقاً إلى إجراء الدراسات التحليلية.

٢ - الدراسات التحليلية (Analytical studies):

تذهب الدراسات التحليلية إلى أبعد من مجرد وصف حدوث الأمراض في التجمعات الحيوانية أو السكانية، وتتعدى ذلك إلى القيام بتحليل العلاقات بين المرض والمتغيرات والعوامل الأخرى.

الدراسات الوبائية التحليلية هي دراسة مصممة لفحص الترابط والعلاقات السببية الحقيقية والمفترضة، وهي تجيب على الأسئلة كيف؟ ولماذا؟. الدراسات الوبائية التحليلية هي دراسات تقوم باختبار الفرضيات حول العلاقة أو الارتباط بين تعرض ما

(exposure) وناتج هذا التعرض (outcome)، كما يمكن لهذه الدراسات بالإضافة إلى اختبار الفرضيات أن تقوم بقياس هذا الارتباط أيضاً. ويمكن تعريف الترابط بأنه زيادة أو نقص في حدوث الناتج مع تغير في مستوى أو تكرار وقوع الحدث، وإذا وجد الترابط، فإن العلاقة قد تكون سببية أو غير سببية.

مكونات الدراسات الوبائية التحليلية:

- مجموعة دراسة واضحة التعريف.
- معلومات عن الناتج الذي يتم دراسته.
- معلومات عن التعرض الذي يتم دراسته.
- دراسة الترابط بين التعرض والناتج.
- الاستنتاج.

وعند إجراء الدراسات التحليلية، فإنه يجب البدء بتعريف مجموعة الدراسة وإجراء القياس ووضع التصنيف وأخيراً المقارنة. وتختلف الدراسات الوبائية التحليلية فيما إذا تم قياس التعرض في الماضي أو في الزمن الحاضر أو في المستقبل.

ومن الضروري في جميع الدراسات الوبائية وجود تعريف واضح للحالة المرضية مثل الأعراض السريرية والعلامات والخصائص الأخرى التي تدل على إصابة الفرد بالمرض. ومن الضروري أيضاً وجود تعريف واضح للفرد المتعرض أي الخصائص التي تحدد ماهية الفرد الذي يتعرض للعامل أو العوامل التي يتم دراستها.

تنقسم الدراسات التحليلية إلى الدراسات التالية:

١ - الدراسات البيئية (Ecological studies):

وهي الدراسة التي تستخدم فيها البيانات والمعلومات عن متوسط التعرض والنتيجة للمجموعات السكانية أو الحيوانية للمقارنة مع البيانات المماثلة للمجموعات السكانية أو الحيوانية الأخرى، وذلك للبحث عن العلاقات أو الارتباطات بين التعرض والنتيجة.

وحدة التحليل في الدراسات البيئية، هي مجموعة الأفراد (مثل المحافظات أو الولايات أو المدن أو المناطق)، ويتم فيها مقارنة إجراءات التعرض مع إجراءات النتيجة. والميزة الرئيسية في الدراسات البيئية أن الاستدلال يمكن إجراؤه فقط على مستوى المجموعة وليس على المستوى الفردي.

الدراسات البيئية سريعة ورخيصة نسبيا عند إجرائها، ويمكن أن تعطي أفكاراً ومعلومات عن الارتباطات والعلاقات المحتملة بين التعرض والنتيجة. على سبيل المثال، في دراسة بيئية عن تأثير السلالة على مخاطر حدوث مرض ضعف الساق في الخنازير، فإنه يتم مقارنة نسبة الحيوانات من سلالة معينة وانتشار ضعف الساق في القطعان المختلفة للتعرف على وجود علاقة أو ارتباط بين السلالة وحدوث هذا المرض. مثال آخر، قام العالم يانج ومجموعة من الباحثين في عام ١٩٩٨ م بإجراء دراسة بيئية للبحث عن وجود ارتباط بين الماء الصالح للشرب المعالج بالكلور وبين معدل الوفيات الناتجة عن مرض السرطان بسبب تناول هذا الماء بين ٢٨ منطقة في تايوان. وقد لاحظ الباحثون وجود ارتباط إيجابي بين استعمال هذا الماء المعالج بالكلور وبين الوفيات الناتجة عن الإصابة بأمراض سرطان المستقيم والرئتين والمثانة وسرطان الكلية نتيجة تناول هذا الماء.

٢ - الدراسات المقطعية العرضية (Cross-sectional studies):

تهدف الدراسة المقطعية العرضية إلى دراسة انتشار المرض في جمهرة الدراسة. تقوم أيضاً هذه الدراسات بفحص العلاقة بين المرض أو الأحداث الصحية (الناتج) وبين العوامل الأخرى الموجودة بين أفراد الجمهرة (التعرض). فالدراسة المقطعية العرضية إذن تساعد في وضع فرضية عن العلاقة بين التعرض والناتج التي غالباً ما يريد الباحث اختبارها.

مميزات وعيوب الدراسة المقطعية العرضية:

تعتبر الدراسات المقطعية العرضية من الدراسات الوبائية البسيطة والغير مكلفة

والتي تكون مفيدة خاصة لدراسة المتغيرات الثابتة غير المتغيرة إلا أن من أهم عيوبها أنها صعبة الضبط.

٣ - دراسة المجموعة (Cohort studies):

دراسة المجموعة أو دراسات المتابعة هي نوع من الدراسات الملاحظاتية التحليلية التي يكون فيها الفرد وليس المجموعة هو الوحدة المستخدمة في ذلك النوع من الدراسات، أو بمعنى آخر أن هذه الدراسات تحتوي على مجموعة مقارنة أو مجموعة ضابطة (control group). تقوم دراسات المجموعة بتتبع مجموعتين أو أكثر من بداية عملية التعرض حتى الحصول على النتيجة. يطلق على تلك الدراسات أيضاً عدة تعبيرات منها دراسات المتابعة (follow-up studies) أو دراسات حدوث الأمراض (incidence studies) أو الدراسات الطولية (longitudinal studies) أو دراسات المجموعة (panel studies) أو الدراسات التقدمية (prospective studies). تقوم هذه الدراسات بمقارنة مجموعة واحدة معرضة إلى أحد عوامل الخطر (المجموعة المعرضة) مع المجموعة الأخرى التي لم تتعرض إلى هذا العامل (المجموعة القياسية أو الضابطة). إذا ما حدثت زيادة أو انخفاض في الناتج في المجموعة المعرضة عن المجموعة القياسية، فإنه من ثم توجد هناك في تلك الحالة علاقة واضحة بين التعرض والنتيجة. تنظر دراسات المجموعة إلى الأسباب والتاريخ الطبيعي للأمراض، وتعتبر من الدراسات المفيدة أيضا في دراسة سير المرض في الأفراد المصابين بذلك المرض. يعتمد الاختيار الدقيق للمجموعات في دراسات المجموعة على طبيعة المرض موضع الدراسة.

يمكن أن تستخدم دراسات المجموعة أحيانا في تتبع مجموعة من الأفراد خلال فترة زمنية معينة للتعرف على سبب حدوث أو تقدم هذا المرض (أو أي من المتغيرات الفسيولوجية المتعلقة بالمرض) أو في تحديد التأثيرات السلبية لهذا المرض على المدى البعيد.

أنواع دراسات المجموعة:

١. دراسات المجموعة الخالية من المرض (الدراسات السببية):

(Disease free cohort) (aetiological studies):

تهدف هذه الدراسات إلى معرفة إذا ما كان معدل حدوث المرض أكبر في الأفراد المعرضين لسبب ما عن أولئك الأفراد الغير معرضين لمثل هذا السبب. يجب أن تكون الأعداد كبيرة بدرجة كافية لكي تكون هناك أعداد مناسبة من الأفراد خاضعة لحدوث المرض.

٢. دراسات المجموعة المرضية (الدراسات غير السببية):

(Disease cohort) (non-actiological studies):

تهدف هذه الدراسات إلى مقارنة نتيجة المجموعات المختلفة من المرضى التي تعاني من مرض معين وتتبعهم لاكتشاف ما سوف تكون عليه النتيجة. يمكن أن تستخدم تلك الدراسات للمقارنة بين نوعين مختلفين من العلاج الدوائي على مدى زمني طويل.

خطوات إجراء دراسات المجموعة:

١. اختيار مجموعات الدراسة:

يجب عند اختيار مجموعات الدراسة سواء المجموعة المعرضة أو المجموعة الضابطة أن يكون كل الأفراد معرضين لخطر حدوث الناتج (المرض). يجب أن تكون المجموعة القياسية مشابهة لمجموعة التعرض في كل السمات المهمة، ما عدا عدم التعرض لعامل الخطورة. وهذا سوف يحدد معدل الناتج (المرض) في المجتمع.

المميزات:

١. يمكن أن تقوم دراسات المجموعة بدراسة التعرض النادر.

٢. يمكن أن تقوم دراسات المجموعة بدراسة تأثيرات متعددة من تعرض واحد.

٣. تقلل دراسات المجموعة من تأثير التحيز عند قياس التعرض.

٤. تقلل دراسات المجموعة من تأثير التحيز (خصوصا في الحالات التي تكون مجموعات الدراسة فيها كبيرة، على خلاف دراسات سيطرة الحالة).

٥. تسمح دراسات المجموعة بالقياس المباشر لمعدلات حدوث الأمراض.

٦. يمكن أن تقيس دراسات المجموعة عوامل الخطورة.

المساوئ:

- لا تتمتع دراسات المجموعة بدرجة عالية من الكفاءة في دراسة الأمراض النادرة (ما لم تكن عوامل الخطورة التي ينسب إليها حدوث المرض عالية، وأن يكون عدد الأفراد في مجموعة الدراسة كبيراً).

- دراسات المجموعة يمكن أن تكون مكلفة من الناحية الاقتصادية وتستهلك الوقت.

- يمكن أن تتأثر صلاحية النتائج بدرجة خطيرة في حالات الأفراد المستبعدين من الدراسة.

٢. قياس التعرض لعوامل الخطورة:

منذ البداية يجب أن يكون لدراسات المجموعة تعريف أو قياس واضح بالنسبة لعوامل التعرض. يمكن أن يشمل هذا القياس سجلات البلاغات والمراقبة البيئية والاستبيانات أو الأعراض والعلامات السريرية أو التحليلات الكيميائية أو الجزيئية.

٣. التتبع (Follow up):

تعتبر عملية تتبع الدراسة في المجموعات المعرضة والضابطة واحدة من أهم الصعوبات والتحديات التي تواجه ذلك النوع من الدراسات. استبعاد عدد من أفراد الدراسة تؤثر تأثيراً بالغاً على صلاحية الدراسة، فالمستبعدون ليسوا أحداثاً عشوائية في هذا النوع من الدراسات الوبائية. يمكن أن يحدث التحيز في الحالات التي يكون فيها الأفراد المستبعدون لهم علاقة بالتعرض والنتيجة. على سبيل المثال، إذا كان هناك عدد

من الأفراد يعانون من الآثار الجانبية للعقار موضع الدراسة، فإنه في هذه الحالة قد يتم استبعادهم من استكمال الدراسة، وبذلك قد تبدو فعالية العقار أكبر بخلاف الحقيقة، ولكي نحسن من عملية التتبع، فإنه يجب على الباحثين محاولة انتقاء أفراد ثابتة مستقرة قدر الإمكان مع تحفيزهم والتواصل معهم وتتبعهم بانتظام.

٤ - قياس نتائج التعرض (Measure disease outcome):

يجب أن تكون نواتج التعرض محددة منذ البداية، كما يجب أن تكون قابلة للقياس ومعينة وواضحة. يمكن أن تقاس النتيجة من خلال سجلات الحالات أو من خلال الفحص أو غيرها من وسائل القياس.

٥ - تحديد المخاطر المرضية المرتبطة بالتعرض (Estimate disease risk associated with exposure):

يمكن تحديد المخاطر المرضية المرتبطة بالتعرض عن طريق قياس المخاطر النسبية (relative risk) (مقياس لمدى احتمال حدوث المرض بين أولئك الأفراد المعرضون لعوامل الخطورة مقارنة بالمجموعة غير المعرضة)، ومن خلال الخطورة المطلقة (absolute risk) (وهو معدل حدوث المرض في المجموعة المعرضة لعوامل الخطورة)، الخطر المنسوب (attributable risk) (وهو الفرق في معدل حدوث المرض بين المجموعات المعرضة وغير المعرضة).

٦ - دراسة حالة المجموعة القياسية (case control studies):

وهي الدراسة التي يتم فيها تحديد الأفراد الذين حدث بينهم ناتج التعرض لعامل الخطورة موضع الاهتمام (المرض مثلاً)، وأولئك الذين لم تحدث لهم أي نتيجة لهذا التعرض. ويتم تحديد حالة هؤلاء الأفراد فيما يتعلق بالتعرض لعامل الخطورة موضع الاهتمام، وذلك للبحث عن وجود علاقة أو ارتباط بين هذا التعرض والنتيجة المحتملة عن هذا التعرض. تشمل دراسة تحكم الحالة مقارنة معدل تكرار التعرض السابق بين الحالات التي أصيبت بالمرض (أو أية نتيجة أخرى) والأفراد في المجمعة الضابطة

أو القياسية لتحديد معدل تكرار التعرض في المجموعات الواقعة تحت تأثير عوامل مخاطر هذا التعرض. على سبيل المثال، يمكن استخدام دراسة حالة المجموعة القياسية في تحديد عوامل الخطورة بالنسبة لمرض السل البقري في الماشية على مستوى القطيع. يتم تحديد القطعان المصابة والقطعان الغير مصابة بمرض السل في الماشية والحصول على المعلومات المتعلقة بالتعرض لعوامل الخطورة موضع الاهتمام (مثل عملية شراء حيوانات جديدة، وجود حيوانات مجاورة مصابة بالمرض، وجود حيوانات برية مصابة... الخ). يتم بعد ذلك تحليل تلك البيانات والمعلومات للتعرف على وجود مرض السل في القطعان المجاورة أو الحيوانات التي تم شراؤها حديثاً والتي يمكن أن تكون لها علاقة أو ارتباط بوجود مرض السل البقري في القطيع.

المميزات:

تعتبر دراسات حالة المجموعة القياسية من أكثر الطرق كفاءة لدراسة الأمراض النادرة. وحيث إن أفراد المجموعات المعرضة قد واجهت ناتج التعرض لعوامل الخطورة موضع الاهتمام في بداية الدراسة، فإن دراسات حالة التحكم تكون سريعة عند إجرائها كما أنها تكون أرخص إلى حد كبير في الكلفة الاقتصادية من الأنواع الأخرى من الدراسات الوبائية.

العيوب:

لا تستطيع دراسات تحكم الحالة في تزويدنا بالمعلومات على معدلات حوادث المرض في المجموعات السكانية أو الحيوانية. يعتمد ذلك النوع من الدراسات على نوعية السجلات السابقة عن الحالات التي تم الإبلاغ عنها. ومن الصعب أيضا ضمان اختيار المجموعة القياسية بطريقة غير متحيزة، ونتيجة لذلك، فإنه من الصعب ضمان تمثيل عملية اختيار العينات بطريقة سليمة.

ثانياً: الدراسات التداخلية (Interventional studies):

هناك نوعان من الدراسات التداخلية هما:

١ - الدراسة العشوائية المتحكم فيها (Randomized control study):

وهي الدراسة التي يمكن للباحث التدخل فيها حيث يمكنه أن يقوم بتقسيم أفراد التجربة أو البحث إلى مجموعتين رئيسيتين، المجموعة الأولى وهي المجموعة التي تخضع للتجربة والتي يتم فيها تعريض أفرادها لمعاملات خاصة بالتجربة أو البحث، والمجموعة الثانية وهي المجموعة الضابطة والتي لا يتم فيها تعريض أفرادها لأية معاملات.

٢ - دراسات كوزاي التجريبية (Quasi experimental study):

وهي الدراسات التي لا يكون للباحث فيها تحكم كامل في البحث أو التجربة ويكون تدخله محدوداً في تلك الحالة. ومن أمثل دراسات كوزاي التجريبية قيام الباحث بمقارنة معدل حدوث مرض ما مثل مرض السل قبل وبعد إدخال برامج المكافحة في بلد ما في التخلص من المرض.

الدراسات التجريبية (Experimental studies):

١ - الدراسات الإكلينيكية العشوائية (Randomized clinical trials):

التجارب الإكلينيكية العشوائية هي تصميم تجارب وبائية تشبه بصورة قريبة جداً التجارب المختبرية. الهدف الرئيسي من تلك الدراسات هو اختبار التأثير المحتمل من أحد التدخلات العلاجية أو الوقائية. وتتركز الميزة الرئيسية لتلك التجارب في إمكانية استخدام الآليات الرسمية في تحديد الأفراد المشاركين في المجموعات المعالجة أو المجموعة القياسية. ويتم بعد ذلك تتبع تلك المجموعات بمرور الوقت لقياس واحد أو أكثر من النتائج المحتملة، مثل حدوث المرض أو حدوث الشفاء نتيجة تعاطي العقار الدوائي موضع الاختبار. وعندما تكون كل الفرص متساوية، فإن النتائج المتوقعة من تلك التجارب العشوائية يمكن أن توفر قاعدة أكثر صلابة للاستدلال على السبب والتأثير عن النتائج التي يتم الحصول عليها من أية تصاميم دراسية أخرى.

المميزات

يمكن من خلال تلك التجارب الإكلينيكية العشوائية عموما التحكم بصورة ممتازة

على المعطيات حتى في العوامل التي قد تكون صعبة القياس أو تلك قد تكون مجهولة وغير معلومة بالنسبة للباحث.

المساوئ:

في العديد من عوامل التعرض، قد لا يكون من الناحية الأخلاقية أو العملية إجراء مثل تلك التجارب الإكلينيكية مثل إخضاع الأفراد المشاركين في التعرض لأحد الأنواع من الملوثات الضارة. ومن عيوب تلك الدراسات أنها دراسات تحتاج إلى كفاءة اقتصادية عالية، وقد تكون غير عملية في بعض الحالات وبخاصة إذا كانت تتطلب فترات طويلة من المتابعة

٢- الدراسات المجتمعية (Community studies):

بدلا من تقسيم أفراد المجموعات المعالجة والمجموعات القياسية بشكل عشوائي كما في الدراسات الأخرى، فإنه في التجارب المجتمعية يمكن إجراء تدخلات على كل أفراد المجموعات. في الصورة الأسهل من تلك التجارب المجتمعية، تقوم مجموعة واحدة (مجتمع) بتلقي المعالجة بينما تعمل المجموعة الأخرى كمجموعة قياسية.

المسوحات والاستبيانات الوبائية (Epidemiological surveys and questionnaires):

التخطيط وإجراء المسح الوبائي (Planning and conducting a survey):

تستخدم المسوحات والاستبيانات الوبائية تصاميم دراسية مختلفة والتي تتفاوت في الحجم على نحو واسع. قد تتضمن دراسة واحدة من دراسات سيطرة الحالة أقل من ٥٠ فرداً، بينما يمكن أن تتضمن بعض الدراسات الطولية الأخرى الكبيرة آلاف الأشخاص، بالإضافة إلى أن تلك الدراسات قد تمتد لعدة عقود وليس سنوات..

التخطيط المبكر للمسح الوبائي (Early planning):

يتطلّب نجاح عملية جمع البيانات الإعداد والتحضير الجيد. السؤال الأول الأكثر صعوبة في أغلب الأحيان هو «لماذا يقوم الباحث بعمل هذا المسح؟». تبدأ العديد من

المسوحات والاستبيانات على أمل من الباحث في ظهور نتيجة ذات أهمية خاصة في هذا المسح أو الاستطلاع الوبائي، وقد ينتهي البحث في أغلب الأحيان إلى نتيجة غير متوقعة تصيب الباحث بالإحباط. يجب أولا على الباحث أن يترجم الأغراض العامة للبحث إلى الأهداف المطلوبة المعدة بصورة دقيقة. يجب التأكد من أن كل مسح يعطي جواباً كافياً إلى حد معقول على سؤال معين واحد على الأقل. يتطلّب هذا التخطيط الأولي معرفة بعض المعلومات عن التحليل النهائي، وقد يكون مفيداً منذ البداية أن يلخص الجداول الرئيسية التي يمكن أن يتضمنها التقرير النهائي، وأن يضع في الاعتبار أعداد الحالات المتوقّعة في أماكنها الرئيسية من تلك الجداول.

تحتاج كل دراسة أو مسح وبائي إلى ضرورة وجود هدف أو غرض رئيسي من هذه الدراسة أو المسح. وقد يتم أحيانا متابعة بعض الأهداف الفرعية الأخرى في عينات البحث (في كل مجموعة أو في مجموعة عمرية معينة مثلاً) أو بإعادة فحص بعض الأفراد في مجموعات الدراسة مرّة ثانية كلما كان ذلك ضرورياً.

قبل البدء في وضع خطة تفصيلية عن الدراسة، فإنه من المناسب القيام بمراجعة الأبحاث والدراسات الأخرى المنشورة ذات العلاقة من حين لآخر. قد يؤدي هذا إلى الإجابة عن السؤال الذي تم طرحه آنفاً عن الهدف من إجراء هذه الدراسة دون الحاجة إلى جمع المزيد من البيانات والمعلومات الأخرى، أو قد يكتشف الباحث وجود مصادر مفيدة في تلك المعلومات المنشورة، مثل سجلات المواليد أو الوفيات نتيجة الإصابة بأمراض معينة والتي يمكن أن تشكل قاعدة بيانات هامة، تحتاج فقط إلى تحليل بدون الحاجة إلى إجراء مسح حقلي مطول، يحتاج إلى إمكانيات مادية ووقت طويل وجهد بشري كبير يستهلك في استكمال البحث. وحتى عندما يظل إجراء المسح الميداني ضرورياً، فإن التجربة والخبرة في التقصيات السابقة ذات العلاقة، يمكن أن توجه الباحثين إلى التصميم المناسب للبحث أو تشير إلى بعض المخاطر كي يمكن للباحث تفاديها.

اختيار طرق الفحص (Choice of examination methods):

ومن الضروري في المسح الوبائي أن يتم فحص عينة تمثيلية ذات حجم وعدد كاف بطريقة قياسية صحيحة. قد يحدد هذا اختيار طرق الفحص ونقاط الاختلاف بين مجموعات الدراسة من خلال الممارسة السريرية. يجب أن تكون طرق الفحص مقبولة، وألا تكون متشعبة بقدر الإمكان، وألا تعاني من ضعف التعاون بين القائمين على الدراسة، وأن تكون مجموعات الدراسة ممثلة لمجموعات البحث. ويجب أن تكون تلك الدراسات والمسوحات الوبائية رخيصة نسبيا وسريعة، وأن تكون أعداد الحالات كفاية. وأهم من كل هذا، وجود طرق فحص واختبارات وأخصائيين على درجة عالية من الكفاءة مع القدرة على التوحيد القياسي الصارم لتلك الاختبارات.

المعلومات المستقاة من السجلات الحالية:

(Information abstracted from existing records):

المعلومات القياسية الكافية يمكن أن تكون متوفرة أحيانا من خلال السجلات الطبية الموجودة حالياً. على سبيل المثال، في دراسة مطولة عن فحص حالات الإصابة بمرض قلة نشاط الغدة الدرقية (hypothyroidism) بعد المعالجة باليود المشع لحالات التسمم بهرمون الثيروكسين (thyrotoxicosis)، فقد أمكن تحديد المرضى المعالجين بهذه الطريقة والحصول على المعلومات المطلوبة لتتبعهم مثل الأسماء وتأريخ الميلاد والجنس والعنوان... الخ) من خلال البحث في سجلات المستشفيات. وعندما يتم استغلال السجلات الحالية بهذه الطريقة، فإنه يمكن استخلاص المعلومات المطلوبة عادة ووضعها في قالب أو شكل مصمم خصيصا لهذا الغرض أو نقلها مباشرة إلى الحاسوب النقّال.

عند تصميم قالب أو شكل المعلومات المستخلصة أو برامج الحاسوب التي يتم استخدامها في إدخال البيانات على الحاسوب، فإنه يجب أن يؤخذ مصدر المادة في الحسبان. يجب أن يميز كل سجل بواسطة رقم مسلسل، ويجب أن يتضمن معلومات

كافية للسماح بالوصول بسهولة إلى المادة المطلوبة للمراجعة أو للحصول على بيانات إضافية. بعض عناصر البيانات (على سبيل المثال، تاريخ الولادة) يمكن أن تكتب بسهولة مباشرة إلى مواضع التشفير. وقد يكون من الضروري بالنسبة للبيانات الأخرى، مثل الوظيفة، أن تسجل بواسطة الكلمات ثم تشفّر لاحقا. ويمكن تقليل الوقت في الكتابة إذا كانت المعلومات غير عددية.

يتطلب التصميم الجيد للاستبيانات الوبائية وجود مهارة خاصة لدى الأشخاص الذين يقومون بتصميم تلك الاستبيانات. يجب أن تكون اللغة المستعملة واضحة وبسيطة. طرح سؤالان قصيران، كل واحد يغطي نقطة واحدة، يكون أفضل من طرح سؤال واحد طويل يغطي نقطتين. السؤال الذي قد تم استعماله بنجاح في دراسات سابقة قد يكون مفيداً في مثل تلك الحالات. كما أن ترتيب طرح الأسئلة يجب أن يؤخذ في الحسبان. ومن الأمور الهامة التي يجب أن توضع في الاعتبار استعمال الأسئلة المفتوحة أم الأسئلة المغلقة المنتهية. فالأسئلة المنتهية المغلقة التي تحتوي على مربع واحد لكل جواب محتمل (والتي تتضمن عبارة لا أعرف) يمكن الإجابة عنها وتصنيفها بسهولة أكثر، ولكنها لا تستطيع جمع المعلومات دائما بالتفصيل المطلوب. وعند إجراء الاستبيانات الشخصية، فإنه يجب أن توحد كلمات الأسئلة التي يتم استعمالها، ويجب بقدر الإمكان أن تكون متوافقة مع الحاجة للحصول على المعلومات المفيدة. في حالات استخلاص المعلومات من السجلات، فإن النماذج التي تستعمل في الإجابة على الأسئلة يجب أن تصمم بطريقة تساعد على سهولة ودقة استكمال الاستبيان، وكذلك بغرض تبسيط عملية التشفير والتحليل اللاحق لتلك المعلومات.

الفحص الطبيعي والفحوصات السريرية:

(Physical examination and clinical investigations)

يجب أن تصمم طرق الفحص الطبيعي لتقليل الاختلافات التي يمكن أن تحدث ضمن وبين الأشخاص القائمين على عملية الفحص. في أغلب الأحيان، تكون القياسات الكمية (على سبيل المثال، معدل التنفس) أسهل في عملية التوحيد من الأحكام الوصفية

أو النوعية. ويمكن تحسين التوحيد القياسي للاختبارات المعملية من خلال التوصيف الدقيق للطرق التي يجب أن يتم بها جمع وتخزين العينات، وكذلك من خلال مراقبة الجودة الصارمة في عملية التحليل.

وأيا ما كانت طريقة جمع البيانات، فإنه قد يكون من المفيد عادة اختبار هذه الطرق من خلال إجراء مسح أولي قبل البدء في استخدامها في الدراسة الرئيسية. التعرف على العقبات العملية في هذه المرحلة يمكن أن يحل صعوبات كثيرة قد تظهر لاحقا. ويجب في الدراسات الكبيرة، أن يناقش الاستبيان أو التصميم القياسي مع الخبير الإحصائي الذي سوف يقوم بعملية التحليل لاحقا.

على الرغم من كل الإجراءات الوقائية، فإنه يمكن أن توجد هناك اختلافات في الرؤية بين القائمين على إجراء المسوحات والاستبيانات الوبائية. ولذلك، فإنه يجب تخصيص هؤلاء القائمين على الدراسة تبعاً للمواضيع بطريقة عشوائية، على سبيل المثال، تخصيص شخص واحد لفحص الذكور، وآخر لفحص الإناث، ومن ثم يمكن أن تعزى اختلافات القائمين على الدراسة إلى الاختلافات الحقيقية للجنس وليس تبعاً لاختلاف الرؤية بين القائمين على إجراء المسوحات والاستبيانات الوبائية. وللمحافظة على مراقبة الجودة في كافة أجزاء المسح، فإنه يجب تسجيل هوية كل من القائمين على الدراسة ثم يتم مقارنة نتائج كل من هؤلاء الأشخاص.

جمع العينات (Sampling):

حجم العينة (Sample size):

تكون معظم المسوحات والاستبيانات الوبائية أقل مما يتمناه الشخص القائم على إجراء الدراسة. يمكن أن تحد قلة الأعداد في أغلب الأحيان من تحليل بعض المجموعات الفرعية المطلوبة. وما يمكن تجنبه هو فقط اكتشاف أن تلك الأعداد لا تسمح بتحقيق المستوى المطلوب من هدف الدراسة الرئيسي عند التحليل النهائي. ولمنع حدوث ذلك، فإنه يجب صياغة الغرض من الدراسة أولا بطريقة إحصائية دقيقة.

إذا كان الهدف من الدراسة قياس معدل الانتشار لمرض ما، فإن حجم العينات التي يتم اختبارها سوف يعتمد على الدقة المطلوبة من ذلك القياس. يكون الخطأ في طريقة أخذ العينات أكبر نسبياً بالنسبة للحالات الأقل شيوعاً، أو بمعنى آخر، فإنه لتحقيق نفس مستوى الثقة عند التحليل الإحصائي، فإن ذلك يتطلب جمع عدد أكبر من العينات إذا كان معدل الانتشار منخفضاً.

طرق أخذ العينات (Methods of sampling):

عندما تبدأ عملية اختيار عينة الدراسة من مجموعة من السكان، فإن الاستدلال الإحصائي سيكون أكثر دقة وصرامة إذا ما كانت عملية الاختيار عشوائية، أو بمعنى آخر، أن يكون لدى كل فرد في عينة الدراسة فرصة مماثلة للآخر من احتمال الاختيار. ولإنجاز هذا، فإنه مطلوب أولاً وجود تعداد أو سجل لسكان الدراسة. وعند اختيار عينة عشوائية بسيطة، فإنه يتم ترقيم هؤلاء الأفراد بشكل متسلسل. يتم قراءة الأعداد ضمن المدى الملائم من جدول أو قائمة الأعداد بصورة عشوائية حتى يتم اختيار أعداد كافية من الأفراد الذين سوف تجري عليهم الدراسة.

وقد يريد الباحث اختيار عينات تحتوي على بعض المجاميع الفرعية (على سبيل المثال، أعمار معينة أو أصناف تمثل مخاطر عالية في الإصابة بمرض أو أمراض معينة) وأن تمثل تلك المجموعات بصورة زائدة نسبيا. ولإنجاز هذا، يقوم الباحث بتقسيم مجموعة الدراسة إلى مجموعات فرعية (طبقات) وبعد ذلك يقوم بسحب عينة عشوائية من كل منها، ويتم تعديل حجم العينات المختلفة لملاءمة متطلبات الدراسة. وتعتبر هذه عينة عشوائية طبقية.

قد يكون تعداد مجموعة الدراسة كبيراً ومتشعباً - على سبيل المثال، كل العاملين في المستشفيات العامة في مدينة ما - ولكن لأجل الملاءمة قد يريد الباحث تركيز المسح في بضعة مناطق فقط. ولكي يتم إجراء ذلك، يقوم الباحث أولاً بأخذ عينة عشوائية من كل العاملين في المستشفيات العامة، ويقوم بعد ذلك بأخذ عينات أخرى ضمن هؤلاء العاملين. مثل هذه العينات التي تؤخذ على مرحلتين تكون جيدة، إلا أن

هناك بعض الانخفاض في الكفاءة الإحصائية لتلك العينات، خصوصا إذا ما تم اختيار بضعة وحدات قليلة في المرحلة الأولى من جمع العينات.

تجنيد المشاركين في الاستبيانات (Recruiting subjects):

كثير من الناس يرغبون في الاشتراك في الاستبيانات الطبية بشرط أن توجد الثقة بينهم وبين القائمين على تلك الاستبيانات، كما أن المرضى أنفسهم يقومون بمساعدة الأطباء القائمين على علاجهم بشكل دائم في أبحاثهم ودراساتهم. على أية حال، فإنه في الدراسات السكانية، لا يوجد هناك عادة اتصال أو معرفة مسبقة بين المشاركين في الاستبيانات وبين الأشخاص القائمين على تلك الاستبيانات. تحتاج مجموعة المشاركين المختارة من القائمين على تلك الاستبيانات أن يقوموا بتوضيح وتفسير الغرض من الدراسة، وتفسير أسباب اختيارهم هم بشكل خاص وما هو المتوقّع منهم وما هي الأشياء التي سوف يخرجون بها من تلك الدراسات.

معدلات الاستجابة (Response rates):

يعتمد مستوى الاستجابة المقبولة للمشاركين على كلا من أسئلة الدراسة وعلى مجموعة المشاركين الذين تطرح عليهم الأسئلة. تظهر المشكلات لأن المشاركين غير المتجاوبين قد يكونون غير نموذجيين. على سبيل المثال، في مسح طبي عن عوامل الخطورة للإصابة بأمراض القلب التاجية بين الأشخاص البالغين، فإن أولئك الأشخاص الذين يكونون في درجات خطورة أعلى، كانوا أقل الأشخاص ميلاً لاستكمال الاستبيان أو الحضور للفحص. ومن ناحية أخرى، فإنه على سبيل المثال، إذا بلغ معدل انتشار التدخين ٥٠ ٪، فإن نتيجة تلك الدراسة لا تحتاج إلى مراجعة أو تنقيح بصورة كبيرة، حتى إذا كان كل غير المتجاوبين من المدخنين.

ما يهم هنا هو عدد الأشخاص الغير متجاوبين غير التمثيليين فيما يتعلق بأسئلة الدراسة. ليس مهماً إذا كان هؤلاء الأشخاص غير نموذجيين في النواحي الأخرى. في مسح تم إجراؤه لتقييم العلاقة بين وجود الأجسام المناعية (E) في مصل الدم وبين

وظائف التنفس، فإنه لا يكون مهماً هنا إذا ما كان غير المتجاوبين يعانون من الأمراض التنفسية أم لا، وأن العلاقة بين وظائف التنفس ووجود الأجسام المناعية (E) غير تمثيلية.

تقييم التحيز المحتمل الناتج من الاستجابة الناقصة في النهاية هو مسألة يقررها القائمون على البحث. على أية حال، فإن هناك طريقتان قد تساعدان في عملية التقييم. الطريقة الأولى تتمثل في جمع عينة عشوائية صغيرة من غير المتجاوبين، وبذل الجهد لتشجيعهم على المشاركة، التي قد تتضمن الزيارات المنزلية. وسوف تدل نتائج هذه العينة الثانوية بعد ذلك إلى مدى التحيز بين غير المتجاوبين ككل. وفي الطريقة الثانية تكون بعض المعلومات متوفرة عموما لكل الأشخاص المدرجين في الدراسة. ومن هذا فإنه يمكن حدوث تباين محتمل بين المتجاوبين وغير المتجاوبين فيما يتعلق ببعض الصفات والخصائص مثل العمر والجنس... الخ. وستوضح الاختلافات إمكانية حدوث التحيز.

بالإضافة إلى ذلك، فإنه يمكن أن يساعد ذلك في وضع حدود مطلقة على عدم التيقن الذي ينشأ عن عدم الاستجابة بجعل الفرضيات المتجاوزة عن غير المتجاوبين. على سبيل المثال، إذا كان الهدف من إجراء المسح تقدير معدل انتشار المرض، فماذا سوف يكون معدل الانتشار إذا كان كل الأفراد غير المتجاوبين مرضى، أو لا أحد منهم مريضاً؟

المظاهر المختلفة لتوزيع وانتشار الأمراض الوبائية:

يشمل توزيع وانتشار الأحداث المرضية في الزمان والمكان أو في كليهما معاً في نفس الوقت. ويمكن توضيح تجميع وتوزيع الأمراض في المكان غالباً باستعمال تقنيات الخرائط التقليدية حيث يمكننا توزيع حالات الإصابة بمرض ما في عدة مدن أو مناطق أو بلد ما أو حتى بلاد معينة. ويشير هذا النوع من تجميع وتوزيع الأمراض إلى وجود نوع ما من العوامل أو المحددات المرضية في منطقة أو مناطق جغرافية ما. على أية حال، فإن تجميع وتوزيع الأمراض في المكان يحدث بصورة طبيعية في

الحالات التي تنتقل فيها الأمراض من خلال التلامس والاحتكاك بين الأفراد المصابين بالمرض، وقد يحدث المرض كذلك نتيجة لزيادة الكثافة السكانية أو الحيوانية. ويشير تجميع وتوزيع الأمراض في الزمان إلى أن الأفراد أو الحيوانات أو العوائل قد تتعرض للإصابة بمرض معين مثل حالات التسمم الغذائي نتيجة وجود مصدر مشترك للعدوى مثل الماء أو الغذاء. وتحدث التفشيات الوبائية وتنتقل من هذا المصدر المشترك الذي تشترك الحيوانات في تناوله. ويشير التجمع أو التوزيع الفصلي للأمراض غالباً إلى تأثير العوامل المناخية بصورة أو بأخرى.

ويمكننا أن نلخص ذلك بأنه يوجد هناك عدة مظاهر لانتشار وتوزيع الأمراض الوبائية في التجمعات السكانية والحيوانية هي:

١ - حدوث المرض في حالات فردية موزعة توزيعاً عشوائيا.

٢ - حدوث المرض في حالات عنقودية في مجموعات من الحيوانات.

٣ - حدوث المرض في صورة حالات موزعة توزيعاً منتظماً.

وهنا يمكن ملاحظة أن مظاهر توزيع الأمراض الوبائية يعتمد اعتمادا أساسيا على توزيع التجمعات السكانية والحيوانية في المنطقة أو المناطق المصابة بالمرض.

تكرار حدوث الأمراض (Frequency of disease occurrence):

تكرار حدوث المرض يكون محكوماً بالتفاعل بين عدد كبير من العوامل أو المحددات المختلفة التي تؤدي إلى حدوث الأمراض. وعن طريق حساب عدد المرات التي يحدث فيها المرض في خلال فترة زمنية معينة في تجمعات سكانية أو حيوانية معينة، فإنه يمكن حساب تكرار حدوث مثل هذا المرض. وبناءاً على ذلك، فإنه يمكننا أن نقارن بين حدوث العدوى بمرض السل البقري بين عدة بلاد مختلفة وفي فترات زمنية مختلفة. وبهذا فإن تلك المقارنات تعتبر من القضايا الجوهرية والحيوية في مجال علم الوبائيات. ومن خلال فحص الاختلافات بين تلك الأفراد أو الحيوانات في تجمعات سكانية أو

حيوانية معينة تعاني من الإصابة بمرض معين ومقارنتها بالأفراد أو الحيوانات الخالية من الإصابة بهذا المرض، فإنه يمكن تطوير معلوماتنا عن العوامل أو المحددات التي تؤدي إلى حدوث هذا المرض.

أنماط حدوث المرض (Patterns of disease occurrence):

١ - الأمراض المتوطنة (Endemic disease) :

وهي تعني حدوث المرض بانتظام في تجمع سكاني أو حيواني معين في منطقة معينة مع وجود بعض التغيرات البسيطة لنمط تكرار حدوث المرض بمرور الوقت.

ويقسم هذا النوع من الأمراض إلى ما يلي:

مرض عالي التوطن (Hyperendemic disease):

وهو المرض المتوطن الذي يصيب نسبة كبيرة من الأفراد القابلة لحدوث العدوى بهذا المرض.

مرض متوسط التوطن (Mesoendemic disease):

وهو المرض المتوطن الذي يصيب نسبة متوسطة من الأفراد القابلة لحدوث العدوى بهذا المرض.

مرض منخفض التوطن (Hypoendemic disease):

وهو المرض المتوطن الذي يصيب نسبة قليلة من الأفراد المعرضة لمخاطر حدوث المرض.

٢ - الأمراض الوبائية (Epidemic disease):

وهي الأمراض التي تحدث فيها زيادة فجائية غير متوقعة في عدد الحالات المصابة بمرض معين. وهذا النوع من الأمراض شائع الحدوث في الإنسان والحيوان. وفي بعض

الحالات يمكن أن يتحول المرض المتوطن إلى مرض وبائي، على سبيل المثال: إذا كان معدل الإصابة الطبيعي المتوقع لمرض ما مثل مرض البروسيلا يتراوح بين ٥ - ٨٪ في السنة الواحدة وهو في هذه الحالة يعتبر مرضاً متوطناً، إلا أنه عند حدوث زيادة مفاجئة غير متوقعه في معدل الإصابة بالمرض في هذا البلد قد تصل خلال شهر واحد إلى ٣٠٪ مثلاً، فإن المرض في هذه الحالة يعتبر مرضاً وبائياً.

يوجد هناك نوعان من انتشار الأمراض الوبائية وهما الانتشار الوبائي الحاد والانتشار الوبائي المتزايد.

١ - الانتشار الوبائي الحاد:

غالبا ما يحدث هذا النوع من الأمراض الوبائية عندما يصاب عدد كبير من الأفراد أو الحيوانات بمرض ما في وقت واحد. ويحدث هذا عندما تتعرض هذه الأفراد أو الحيوانات لمصدر عدوى مشترك معروف مثل الماء أو الغذاء... الخ.

٢ - الانتشار الوبائي المتزايد:

وفي هذه الحالة نلاحظ زيادة أعداد الأفراد أو الحيوانات المصابة تدريجيا خلال وقت معين بحيث يتم طرح الميكروب المسبب للمرض من الأفراد المصابة وينتقل بطريقة مباشرة أو غير مباشرة لأفراد أو لحيوانات أخرى قابلة لحدوث العدوى.

ويعتمد ذلك على العوامل التالية:

-طريقة انتقال الميكروب المسبب للمرض.

-المسافة بين الحيوانات ذات القابلية للعدوى.

-نسبة الحيوانات القابلة للعدوى والمصابة في المجتمع الحيواني.

٣ - الأمراض الوبائية واسعة الانتشار (pandemic disease):

وهي الأوبئة التي تنتشر على نطاق واسع، بحيث تشمل العديد من دول العالم أو

تمتد لتشمل قارة أو عدة قارات. ومن الأمثلة الدالة على حدوث هذا النوع من الأمراض في عصرنا الحديث وباء أنفلونزا الطيور بالعترة (H٥N١) الذي ضرب العالم من عام ٢٠٠٠م، والذي استمر لبضعة سنوات بعد ذلك وأصاب ملايين الطيور وأدى إلى نفوق أعداد ضخمة من الطيور في كثير من دول العالم مما أصاب المربين والدول بخسائر اقتصادية فادحة.

٤ - الأمراض المتقطعة (sporadic disease):

وهي الأمراض التي تحدث بصورة متفرقة أو فرادية، وهي غالباً ما تحدث في صورة نادرة وبدون انتظام في التجمعات السكانية والحيوانية.

وتوجد هناك أنماط أخرى لحدوث الأمراض المعدية منها:

النمط الدوري للأمراض (Cyclic pattern):

يشير هذا النمط إلى الزيادة أو الانخفاض في حدوث الأمراض دورياً مع تكرار حدوثها بصورة ثابتة نسبياً في خلال عدة سنوات. ويمكن أن يعزى ذلك إلى حدوث التقلبات والتذبذب في الحالة المناعية في الإنسان والحيوان من وقت لآخر.

النمط الموسمي للأمراض (seasonal pattern):

وهو النمط الذي تحدث فيه الأمراض في مواسم أو فصول معينة، مثل حدوث الأمراض التي تنتقل من خلال الحشرات في مواسم تكاثر وتزايد أعداد الحشرات، ومثل حدوث حالات التسمم في الحيوانات التي ترعى وتتناول نباتات أو أعشاب سامة التي تنمو وتتواجد في فصول معينة من السنة. بالإضافة إلى حدوث حالات من نفوق العجول التي تحدث في مواسم وأوقات معينة من العام. تنشط العديد من الأمراضِ المعدية عندما يكون الطقس بارداً، كما أن معدلات حدوث الأمراض تنخفض عندما يميل الطقس إلى الدفء. ومن غير المفهوم حتى الآن الآلية التي تحدث من خلالها الأمراض في ظل هذه التقلبات الموسمية.

ويساعد التعرف على أسباب حدوث الأمراض المعدية بصورة موسمية على

استخدام الإجراءات اللازمة للوقاية من تلك الأمراض، ويمكن أن تساعد أيضاً في تطويرِ السياسات الفعالة لمواجهتها وتسمح باستخدام الموارد المتاحة بشكل أكثر كفاءة وأكثر عملية.

النمط النهاري (Diurnal pattern):

ويطلق عليه أيضاً نمط المدى القصير (short-term pattern) ومن أمثلة ذلك الأمراض التي تصيب الطيور والتي ترتبط بفترة الاستضاءة وكذلك الأمراض التي ترتبط بوجود الناقل الحشري وإتاحته في البيئة التي يتواجد بها العائل أثناء فترة الليل، مثل حدوث الأمراض التي تسببها فيروسات الأربو (arboviruses) من خلال انتقالها بواسطة البعوض.



الفصل الرابع
الاستقصاءات الوبائية

(Epidemiological investigations)

التفشيات المرضية أو الاندلاعات الوبائية هي سلسلة من الأحداث المرضية التي تتجمع مع بعضها البعض في وقت معين. يقوم أخصائي الوبائيات أثناء التفشيات المرضية بطرح الأسئلة التالية:

* ما هي المشكلة المرضية القائمة؟

* هل يمكن اتخاذ إجراء للسيطرة على هذه المشكلة المرضية؟

* هل يمكن منع حدوث هذه المشكلة المرضية في المستقبل؟

يمكن أن يساعد التقصي المرضي، الذي يعتبر عنصراً هاماً من مكونات علم الوبائيات والصحة العامة في تحديد مصدر حالات التفشي المستمرة ويساعد في منع حدوث حالات إضافية لاحقة. وحتى عندما ينتهي التفشي المرضي، فإن التقصيات الوبائية والبيئية الشاملة في أغلب الأحيان يمكن أن تضيف معلومات قيمة عن المرض موضع التقصي، وتساعد في منع حدوث حالات تفشي مستقبلية. وأخيرا فإن التقصيات المرضية تزودنا بمهارات وبائية جيدة وتعمل على تبني تعاون مثمر بين التخصصات السريرية والصحة العامة.

يلقي هذا الفصل من الكتاب نظرة عامة على التقصيات الوبائية للأمراض التي يمكن أن تحدث في الإنسان أو الحيوان. بالرغم من أن تعريف التفشي المرضي يدل على حدث مرضي مفاجئ (ومثال على ذلك حدوث تفشيات التسمم الوشيقي في ماشية التسمين)، فإنه يجب أن ندرك أن حالات التفشي يمكن أن تكون ذات طبيعة أكثر غموضاً، فبعض التفشيات قد تؤدي إلى حدوث أعراض غير ظاهرية في الإنسان أو الحيوانات المصابة تمتد لفترة طويلة قبل أن يتم التعرف عليها وتحديدها والتحقق منها. التقصيات عن حالات التفشي بالأمراض المعدية الحادة تكون أكثر شيوعاً عن غيرها من صور الأمراض المعدية، وفي أغلب الأحيان يتم نشر نتائج مثل هذه التقصيات. على أية حال، فإن قليلا من الإجراءات الفعلية التي يتم اتخاذها أثناء مثل هذه التقصيات يتم التعرض إليها. يتعلم معظم أخصائيي الصحة العامة والوبائيات تلك الإجراءات من خلال القيام بالتقصيات الوبائية بمساعدة الزملاء الأكثر خبرة وتجربة في هذا المجال. ينطبق هذا المفهوم ليس فقط على حالات تفشي الأمراض المعدية، لكنه ينسحب أيضا إلى حالات التفشي بالأمراض غير المعدية مثل التعرض لعمليات التسمم الكيميائي. يعطي هذا الفصل نظرة عامة عن كيفية إجراء مثل هذه التقصيات الوبائية.

التعرف على التفشيات المرضية وتحديد المشكلة (Recognition of the outbreak):

تجذب حالات التفشيات الوبائية المحتملة للمرض انتباه المسؤولين في مجالات صحة الإنسان والحيوان بعدة طرق مختلفة. في أغلب الأحيان، يلاحظ الطبيب البيطري أو الأخصائي البشري أو أخصائي المختبرات التشخيصية وجود مرض غير عادي أو حالات مرضية بأعداد كبيرة غير طبيعية، ومن ثم يتم إبلاغ السلطات الصحية أو البيطرية المسؤولة بذلك. على سبيل المثال كان الأطباء في التخصصات السريرية هم أول من قاموا بالتعرف على حالات متلازمة صدمة التسمم بالميكروبات العنقودية (Staphylococcal toxic shock syndrome) ومتلازمة الألم العضلي وزيادة الخلايا الحمضية (Eosinophilia myalgia syndrome). وبعد أن تم تحديد تلك الأمراض والتعرف عليها من قبل الأخصائيين، فإن المخالطين للأشخاص المرضى

أو أصحاب الحيوانات هم من يلاحظ وجود العلامات أو الأعراض السريرية على هؤلاء الأشخاص أو الحيوانات المريضة بعد ذلك. كما هو الحال عادة في حالات حدوث التفشيات المرضية التي تنتقل عن طريق الأغذية، فإنه يتم التعرف على تلك التفشيات عند اشتراك هؤلاء الأشخاص أو الحيوانات في مصدر مشترك من الغذاء أو الماء، كما تم التعرف على حالات التهاب المفاصل الروماتزمي التي حدثت بالقرب من مدينة لايم بولاية كونيكتيكت الأمريكية، والتي أدت إلى اكتشاف مرض لايم المعروف في تلك المنطقة.

يمكن أن تؤدي مراجعة بيانات المراقبة والترصد التي يتم جمعها بشكل دوري أيضا، إلى اكتشاف حالات تفشي ببعض الأمراض المعروفة، كما في حالة العدوى بمرض التهاب الكبد الوبائي بين مرضى جراحات الفم والمرضى الذين يراجعون عيادات إنقاص الوزن. وقد تم الاشتباه والشك في هذا التفشي في البداية عندما أشارت التقارير عن الأمراض السارية التي تقدم إلى السلطات الصحية بشكل دوري عن العديد من المرضى من بلدة صغيرة واحدة أن كل هؤلاء المرضى كانوا قد أجروا جميعاً مؤخرا جراحات في الفم. على أية حال، فإنه من غير المعتاد نسبيا أن يتم اكتشاف التفشيات الوبائية بهذه الطريقة، وأنه حتى من غير المعتاد بدرجة أكبر لمثل هذه التفشيات أن تكتشف بهذه الطريقة بينما الوباء ما يزال في دور التطور.

القضية الأولى في موضوع التفشيات الوبائية هي التأكد من أن التفشي هو حدث غير عادي يتطلب اهتمام خاص. يجب أن يكون عدد الحالات المرضية في وقت واحد أكبر بصورة جوهرية من العدد الطبيعي الذي يمكن أن يحدث في مجموعة الأفراد موضع التقصي. ومن الشائع أن تجد المربون وأصحاب الحيوانات وبعض الأشخاص الآخرون مهتمون بشأن أحد التفشيات الوبائية المحتملة والتي لا تعدو أن تكون عبارة عن زيادة عابرة في المعدل الطبيعي للأمراض المتوطنة.

وعندما يتم التعرف على التفشي موضع الاشتباه وتحديده على وجه الدقة، فإن التعرف على طبيعة المرض تعتبر الخطوة الأولى الهامة في دراسة التفشيات الوبائية.

ويجب محاولة تعريف وتحديد الحالات المصابة (والتي تؤدي إلى تعريف رسمي للحالة المرضية). ومن غير المحتمل في هذه المرحلة عادة إجراء تشخيص جازم للمرض أو المتلازمات المرضية. المطلوب في هذه المرحلة هو تعريف أو تحديد المرض أو المتلازمة المرضية.

يعتبر تحديد هوية المرض والتأكد من حقيقة وجود الوباء الخطوة الأولى في الاستقصاء الوبائي. إذ إن المطلوب القيام به هو التحقق من صحة التشخيص بالنسبة للمرض المبلغ عنه، أو محاولة الكشف بأسرع ما يمكن عن هوية العامل المسبب للمرض، لما لذلك من أهمية في التعرف على المرض وعلى طرق انتقاله المحتملة وكذلك على وسائل مكافحته.

أسباب إجراء التقصيات الوبائية

(Reasons for outbreak investigation):

١ - تحديد إذا ما كان هذا التعرض لمصدر العدوى يمكن أن يستمر أو يكون قد انتهى أثره. وبتحديد وإزالة مصدر العدوى، فإنه يمكننا منع حدوث مزيد من الحالات الإضافية بالمرض. على سبيل المثال، إذا كانت علب اللحم البقري التي تحتوي على السموم البكتيرية الوشيقية (botulinum toxins) ما زالت في الأسواق التجارية أو في المنازل أو المطاعم، فإن التخلص من تلك المعلبات يمكن أن يمنع حدوث مزيد من حالات التسمم الأخرى. على أية حال، فإنه مع انخفاض معدل التفشي المرضي بصورة جوهرية أو انتهاء الوباء فعلياً بمرور الوقت، فإنه مع ذلك يتم اللجوء إلى إجراء التقصي الوبائي للعديد من الأسباب، حتى إذا لم يوجد هناك مزيد من الأشخاص معرضين لمصدر العدوى. وقد تؤدي نتائج التقصي الوبائي إلى استخلاص التوصيات أو وضع الاستراتيجيات اللازمة لمنع حدوث حالات التفشي المستقبلية المماثلة.

٢ - تقييم الاستراتيجيات الحالية للوقاية من حدوث التفشيات الوبائية، ومثال على ذلك اللقاحات.

٣ – المساعدة على تعليم وتعلم علم الوبائيات.

٤ – مخاطبة اهتمام الرأي العام حول وجود التفشي الوبائي. وعندما يتم اتخاذ قرار إجراء التقصي الوبائي، فإنه يتم إجراء ثلاثة أنواع من الأنشطة الوبائية والتي تتضمن التقصي الوبائي العام والتقصي البيئي والتفاعل مع الجمهور والعامة. بينما تحدث هذه الأنشطة في أغلب الأحيان بشكل آني خلال عملية التقصي، فإنه من الأسهل وضع كل واحد من تلك الأنشطة في الاعتبار بصورة منفصلة.

الاستقصاءات الوبائية:

طرق الاستقصاءات الوبائية:

يجب عند إجراء التقصي الوبائي ضرورة اتباع نظام محدد يشتمل على عدة خطوات، وهذا لا يعني بالضرورة أنه يجب علينا اتباع نفس الترتيب في جميع الأحوال، إذ إنها قد تتداخل أحياناً وقد تتم بصورة متوازية، والمهم في تلك الحالات عدم إهمال أية خطوة منها إذ قد يكون فيها مفتاح حل المشكلة.

تعريف الحالة المرضية (Case definition):

يعتبر تحديد هوية المرض والتأكد من حقيقة وجود الوباء الخطوة الأولى في الاستقصاء الوبائي. إذ إن المطلوب القيام به هو التحقق من صحة التشخيص بالنسبة للمرض المبلغ عنه، أو محاولة الكشف بأسرع ما يمكن عن هوية العامل المسبب للمرض. لما لذلك من أهمية في التعرف على المرض وعلى طرق انتقاله المحتملة وكذلك على وسائل مكافحته. ويجب أن يتضمن تعريف الحالة أو المرض الخصائص السريرية والوبائية المميزة له وذلك من خلال فحص الحالات الأولى من المرض إلى أن تتضح الملامح الرئيسية للمرض بصورة دقيقة بحيث يمكن التعرف على اسم المرض وأكثر الأعراض السريرية شيوعاً.

تعريف الحالة هو التعريف الجاري للمرض لأغراض الدراسة والبحث. يحتوي

التعريف الجيد للحالة المرضية على شقين رئيسيين: الشق الأول أن التعريف يحدد الخصائص المشتركة التي يشترك فيها كل أفراد النوع موضع التعريف، والشق الثاني أن التعريف يحدد الخصائص التي يتميز بها هؤلاء الأفراد دون غيرهم من الأنواع الأخرى. يضمن تعريف الحالة أن نتيجة التعرض لعوامل الخطورة موضع الاهتمام (المرض) يتم بصورة ثابتة ودائمة بغض النظر عن المكان والزمان الذي تم فيه تشخيص هذه الحالات المرضية أو الشخص الذي قام بإجراء التشخيص(ومثال على ذلك نتائج مراكز التقصيات الوبائية المختلفة في حالة حدوث أحد التفشيات الوبائية على نطاق واسع).

تأكيد الحالة المرضية (Case confirmation):

لا بد من التأكد من حقيقة وجود الوباء، إذ يتطلب ذلك معرفة معدلات الإصابة بالمرض خلال الأشهر والسنوات السابقة، وذلك لاستنتاج عدد الإصابات المتوقع حدوثها في الفترة التي يقع فيها الوباء موضع التقصي. يجب في بعض حالات التفشي الوبائي، مراجعة العلامات السريرية في الحالات التي يتم الإبلاغ عنها إما بصورة مباشرة من خلال فحص المرضى أو بصورة غير مباشرة من خلال المراجعة الدقيقة من واقع السجلات الطبية للحالات المرضية التي يتم الإبلاغ عنها، خصوصا عندما يتعلق الأمر بظهور مرض جديد، ومثال على ذلك الاستقصاءات المبكرة لمرض الايدز ومتلازمة آلام العضلات المصحوبة بزيادة الخلايا الحمضية. يجب أيضا فحص العلامات السريرية بدقة عندما يلاحظ الطبيب أن بعض أو كل الحالات التي تمت مشاهدتها قد تكون غير دقيقة، ربما بسبب وجود خطأ في نتائج المختبر أو وجود تناقض بين العلامات السريرية ونتائج المختبر، الذي قد يمكن تداركه فقط بواسطة المراجعة الدقيقة للنتائج السريرية.

تعزيز المراقبة والترصد الوبائي (Enhance surveillance):

يهدف التقصي الوبائي إلى توفير معلومات دقيقة عن طبيعة المرض، وعن شدة ومدى هذا الوباء، وعن التجمعات السكانية والحيوانية المصابة، وعن مصدر العدوى

بالعامل المسبب للمرض وطريقة انتقاله، وعن المناطق والأفراد المعرضة لمخاطر حدوث العدوى. ولذلك، فإنه يجب التأكد من حصر جميع حالات الإصابة بالمرض، وإن أمكن الكشف عن الحالات غير المبلغ عنها.

عندما يكون هناك اشتباه في حدوث تفشي وبائي لأحد الأمراض، فإن تعزيز إجراءات الترصد والمراقبة الوبائية تكون مفيدة وذلك للتعرف على الحالات الإضافية التي يمكن أن تحدث لاحقاً. تعزيز المراقبة الوبائية تتضمن كلا من زيادة الوعي بوجود الوباء بغرض زيادة إجراءات الترصد الغير نشط بالإضافة إلى تطبيق إجراءات المراقبة الموجهة أو النشطة. تتضمن إجراءات الترصد والمراقبة الوبائية الاتصال المباشر بالأطباء من خلال الهاتف أو البريد الإلكتروني أو عن طريق صفحات الويب الخاصة بالمديريات الصحية والبيطرية. وفي حالات التفشي الكبيرة، فإن إطلاق الحملات الإعلامية من خلال الصحافة أو أجهزة التلفزيون والراديو وغيرها من وسائل الإعلام يمكن أن تكون فعالة بصورة كبيرة.

التفشيات المرضية طبقا للفرد والمكان والزمان:

يجب جمع بيانات سريرية وبيانات عن تاريخ المرض وبيانات عن معدلات الإنتاج في الأفراد المتأثرين بالمرض (الحالات المرضية) وفي أولئك الذين لم يتأثروا بالمرض (الحالات غير المرضية). ومن الخطأ التركيز بشكل خاص على الأفراد المريضة فقط. يجب أن تتضمن التقصيات الوبائية بقدر الإمكان، كل الحالات المرضية. وعندما يكون هناك أعداد كبيرة من الأفراد الغير متأثرين بالمرض، فإنه يجب اختيار عينة تمثيلية من هؤلاء الأفراد الغير متأثرين كمجموعة قياسية أو ضابطة.

تتركز مهمة الباحث في تحليل المعطيات أو البيانات المجمعة وذلك بالاستعانة بالطرق الإحصائية المختلفة وذلك وفقاً للثالوث الوبائي الأفراد المصابة ومكان الإصابة وزمن الإصابة.

الأفراد المصابون:

تلعب خصائص الأفراد سواء الإنسان أو الحيوان مثل النوع والجنس والسلالة وغيرها من الخصائص دوراً هاماً في التعرف على تعرض تلك الأفراد وإصابتها بالمرض.

مكان أو أماكن الإصابة:

التعرف على الحالات المرضية وفقاً لمكان أو أماكن حدوثها، وذلك باستخدام الخرائط المنقطة، حيث يتم رسم تلك الخرائط بتمثيل كل حالة مرضية بنقطة توضع في مكان وقوعها في خريطة المنطقة التي يحدث فيها الوباء. وقد يساعد رسم تلك الخرائط إلى استنتاجات هامة عن طبيعة الوباء ومصدره.

زمن الإصابة:

توزع الحالات المرضية وفقاً للزمان بواسطة استخدام المنحنى البياني الوبائي، حيث يمكن استنتاج الكثير من المعلومات عن طبيعة المرض وعن الوقت المحتمل للتعرض للإصابة، من خلال دراسة المنحنى ومن خلال معرفة طور حضانة المرض موضع التقصي الوبائي.

يمكن رسم منحنيات وبائية وذلك بتحديد الحالة الأولى للإصابة التي حدثت أثناء التفشي الوبائي للمرض (الحالة الدليل) (Index case)، وتتم بعد ذلك إضافة أعداد لاحقة من حالات الإصابة التي تحدث في اليوم أو في الأسبوع حتى نهاية التفشي. حدوث زيادة سريعة في عدد حالات الإصابة يمكن أن يوضح أن حدوث الوباء يمكن أن يكون من مصدر عدوى مشترك (حيث يتعرض كل الأشخاص أو الحيوانات المريضة لمصدر عدوى مشترك في نفس الوقت تقريباً. وعند حدوث زيادة في عدد الأشخاص أو الحيوانات المريضة بمرور الوقت، فإن هذا يعد مؤشراً على حدوث وباء متزايد الذي يكون مماثلاً للأمراض المعدية، أو حدوث التعرض على المدى الطويل للمسببات المرضية عن طريق النواقل الحشرية أو السموم. يكون المكان أو الموقع في أغلب الأحيان من عوامل الخطورة الهامة بالنسبة لحدوث وتقشي الأمراض. يتم رسم خريطة

للمنطقة وعدد الحالات المرضية أو أماكن تجمع الحيوانات في تلك الأماكن. يتضمن ذلك فحص التحركات الحيوانية والحيوانات التي يتم إضافتها مؤخراً إلى القطيع. يجب على أخصائي الوبائيات أن يفحص تلك الخرائط للبحث عن وجود العلاقات الداخلية المحتملة بين الحالات المصابة، وكذلك العلاقة بين الأماكن التي توجد بها الحالات المصابة والخصائص الطبيعية الأخرى التي تتميز بها تلك المناطق.

التقصيات البيئية (Environmental investigation):

جمع عينات الأغذية والمياه التي يعتقد أنها يمكن أن تكون مصدراً مشتركاً لتفشي مرض ما مثل مرض الالتهاب المعوي يمكن أن تدعم نتائج التقصي الوبائي. يمكن أن توجه نتائج التقصي الوبائي المختصين إلى جمع وتحليل العينات البيئية. على أية حال، فإنه من الضروري في أغلب الأحيان الحصول على العينات البيئية بأسرع ما يمكن، قبل أن تصبح غير متوفرة كما في حالة الأغذية المتبقية من وجبة مشتركة، أو قبل حدوث التغيرات أو التدخلات البيئية على تلك العينات. وحيث إن إجراء التحاليل المختبرية على أعداد كبيرة من العينات البيئية تكون في أغلب الأحيان ذات كلفة اقتصادية عالية، فإنه من المقبول أحيانا جمع وتخزين العديد من العينات، مع إجراء التحاليل المختبرية على عدد محدود من العينات فقط لتقليل الكلفة الاقتصادية. التعاون والتنسيق بين الأخصائيين وبخاصة في مجالات الصحة والهندسة البيئية والتخصصات الأخرى ذات العلاقة أثناء التقصي البيئي أو جمع العينات يكون مفيداً دائما. بينما وجود أو عدم وجود الميكروب المسبب للمرض في العينات البيئية يعتبره العامة في أغلب الأحيان دليلاً قوياً على مصدر التلوث البيئي. النتائج الإيجابية أو السلبية قد لا تكون دليلاً على وجود أو انتفاء وجود المرض. على سبيل المثال، وجود ميكروب ليجيونيلا (Legionella) في مياه الشرب الصالحة للاستهلاك الآدمي في المستشفيات لا يثبت أن مياه الشرب (بدلا من مياه أبراج التبريد أو أي مصدر آخر) هي المسؤولة عن تفشي مرض ليجيوناريز (Legionnaires). وبنفس الطريقة، فإن عدم وجود الميكروب المسبب للمرض في العينات البيئية لا تستثني بشكل حاسم هذا المصدر كسبب للمشكلة المرضية، وذلك

لأن العينات التي تم الحصول عليها وتحليلها قد لا تمثل مصدر التلوث (وذلك إما بسبب وجود خطأ في جمع العينات على سبيل المثال أو حدوث تدخل ما قد يؤدي إلى تغير في المصدر البيئي)، وإما نتيجة لسوء استعمال العينات. علاوة على ذلك، فإنه في بعض حالات التفشي التي يكون سببها المرضي معروفاً ومحدداً بشكل جيد، فإن الطرق المختبرية المستخدمة في الكشف عن وجود المسبب المرضي في العينات البيئية قد تكون أقل دقة وحساسية، أو بسبب وجود صعوبات تقنية في إجرائها أو قد تكون تلك التقنيات غير متوفرة، كما في حالات التفشي بطفيل السيكروسبورا (Cyclospora) المرتبطة بتناول التوت المستورد.

وضع وصياغة الفرضيات حول طبيعة التفشي الوبائي:
(Develop hypothesis about the nature of the outbreak):

يجب أن تقودنا دراسة توزع المرض والتحليل الإحصائي للبيانات المجمعة عنه، إلى صياغة فرضية حول سبب المرض ومصدره المرجح وطرق انتقاله والتوقعات المستقبلية عن سير الوباء. وتعتبر صياغة هذه الفرضية ضرورية لوضع خطة جيدة للمكافحة.

في هذه المرحلة، قد يكون لدينا بعض الشكوك حول أسباب حدوث التفشي، لذا يمكننا أن نبدأ في وضع وصياغة بعض الفرضيات حول طبيعة هذا التفشي. يجب تحديد مصادر وطرق التعرض للمرض، حتى يتسنى لنا فهم أسباب حدوث هذا التفشي، وكيفية منع وقوع حالات تفشي مماثلة في المستقبل، وإذا ما استمر هذا التفشي، فكيف يمكننا منع الآخرين من التعرض لمصدر أو مصادر حدوث العدوى. في بعض حالات التفشي، قد يكون مصدر وطرق العدوى واضحة بالنسبة لأولئك الأفراد الذين يتضمنهم الوباء وبالنسبة للقائمين على التقصي الوبائي. على أية حال، فإنه يجب الاحتفاظ بقليل من الشك والاشتباه حتى عندما يكون مصدر التعرض ظاهراً وواضحاً منذ البداية، إذ إن النتيجة حتى وإن كانت ظاهرة، فإنها قد لا تكون صحيحة دائما. بينما يكون المصدر

الحقيقي للتعرض أو على الأقل وجود عدد قليل نسبياً من الاحتمالات ظاهراً وواضحاً في العديد من حالات التفشي، فإن ذلك قد لا ينطبق على حالات التفشي الأكثر تعقيداً. في هذه الحالات، يتم وضع وصياغة فرضيات تتعلّق بمصدر وطرق التعرض للعدوى بعد مراجعة النتائج الوبائية الوصفية. مراجعة المعلومات الوبائية والميكروبية والسريرية الحالية تكون ذات فائدة كبيرة لمعرفة المصادر المعروفة والمشتبه فيها من حالات التفشي السابقة أو الحالات المتقطعة من العدوى الحالية، بالإضافة إلى معرفة خصائص البيئة الملائمة للمسببات المرضية. وهكذا، فإنه في حالات التفشي بالميكروبات السبحية التي تنتشر في ولاية نيو مكسيكو بالولايات المتحدة الأمريكية بسبب استهلاك السكان للجبن الطري الذي يصنع من الحليب الخام الملوث بتلك الميكروبات، فقد ركّز التقصي الوبائي على حالات تعرض الأفراد للاحتكاك مع الحيوانات وتناول منتجات الألبان، وذلك اعتماداً على نتائج الدراسات الميكروبية والبيطرية السابقة. وعموما فإن مراجعة البيانات الحالية تساعد فقط على تأكيد المعلومات المعروفة حالياً حول مرض معين، ولا تساعد إلا بالنذر اليسير في تحديد المصادر الجديدة والغير معروفة للعدوى أو طرق انتقال وانتشار تلك العدوى.

وعندما لا تعطي مراجعة الدراسات الوبائية الوصفية للحالات المرضية ولا مراجعة المعلومات العلمية الحالية الفرضية الصحيحة حول التفشي المرضي، فإنه يمكن استعمال طرق أخرى لوضع الفرضيات عن العلامات والأعراض التي يشترك فيها غالبية المرضى. وبنفس الطريقة، فقد تم التعرف على مصدر التفشي في اثنين من حالات التفشي بميكروب الليستيريا الذي ينتقل عن طريق الأغذية، الإجراء التالي هو اختبار هذه الفرضيات باستخدام التقنيات التحليلية المختلفة.

اختبار الفرضية وإجراء الدراسات الوبائية التحليلية:

(Testing the hypothesis and conducting analytical studies):

يتطلب اختبار صحة الفرضية التي تم وضعها، إجراء مزيد من التحليل الوبائي ومزيد من الاستقصاءات المختبرية من خلال دراسة العامل المسبب للمرض وخواصه

وصفاته، ودراسة استعداد العائل للإصابة بالمرض، ودراسة فاعلية الإجراءات التي تم اتخاذها لمكافحة المرض بناءا على تلك الفرضية.

سواء كان وضع فرضية توضح حدوث تفشي وبائي لمرض ما من السهولة أو الصعوبة، فإن إجراء الدراسات الوبائية التحليلية لاختبار الفرضية المقترحة يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار. بينما يتم في حالات كثيرة استخدام دراسات حالة التحكم فإن هناك حاجة إلى استخدام أنواع أخرى من الدراسات، والتي يمكن أن تشمل دراسات المجموعة ذات الأثر الرجعي والدراسات المقطعية على حد سواء والتي قد تكون أكثر ملائمة في حالة التفشيات الوبائية حيث يصعب فيها وضع الفرضية الصحيحة، فإن هناك حاجة لإجراء مزيد من الدراسات التحليلية المتعددة والأنشطة الإضافية، قبل أن يتم تشكيل الفرضية الصحيحة واختبارها. الهدف من كل هذه الدراسات هو تقييم العلاقة بين التعرض والمرض موضع الدراسة. يستلزم إجراء عملية جمع البيانات جمع المعلومات والتفاصيل على المستوى الفردي مثل العمر والجنس وتاريخ الولادة ومرحلة الإنتاج.... الخ. يجب أن يصنف الأفراد طبقا لوجود كل خاصية من تلك الخصائص الفردية. تقسم جداول معدل هجوم المرض أفراد الدراسة إلى مجموعة التعرض موضع الاهتمام والمجموعة الغير معرضة. يتميز التعرض الذي يكون في الغالب أداة تفشي المرض بوجود اختلافات كبيرة في معدل هجوم المرض بين الأفراد المعرضين للمسبب المرضي والأفراد الغير معرضين. وبديلاً عن ذلك، فإنه يتم حساب معدل خطورة المرض بالنسبة لكل تعرض. يتم حساب ذلك بقسمة معدل هجوم المرض في الأفراد المعرضين على معدل هجوم المرض بالنسبة للأفراد الغير معرضين، ويكون التعرض ذو معدل الخطورة الأعلى هو الأداة المحتملة لحدوث التفشي المرضي. ويفيد ذلك أيضا في حساب عدد الأفراد بالنسبة لكل تعرض. يمكن أن يحدد هذا معدل خطورة المرض في المجموعة المعرضة نتيجة لهذا التعرض. وكلما اقتربت هذه القيمة من ١٠٠٪، فإن هذا التعرض يفسر على الأرجح حدوث هذا التفشي المرضي ويمكن أن يعزى إليه حدوث الوباء.

وعند تقييم نتائج مثل هذه الدراسات التحليلية، فإنه يجب الأخذ في الاعتبار

احتمال أن العلاقات الإحصائية ذات المغزى بين واحد أو أكثر من التعرض وحدوث المرض قد تكون نتائج عابرة، وليست مؤشراً على وجود علاقة حقيقية. ومن خلال تعريف الحالات المرضية، فإن أية علاقة ذات أهمية إحصائية ربما تكون قد حدثت بالصدفة. ولأن العديد من الدراسات التحليلية الوبائية للتفشيات المرضية تتضمن اختبار العديد من الفرضيات، فقد تظهر مشكلة المقارنات المتعددة في أغلب الأحيان. بينما توجد هناك طرقاً إحصائية لتعديل وضبط مشكلة المقارنات المتعددة، فإن هناك جدلاً حول استخدام هذه الطرق. ومن المهم على الأقل تجاوز الاختبارات الإحصائية وفحص مقدار التأثير الملاحظ بين التعرض وحدوث المرض (مثال نسبة الاحتمالات والخطر نسبي) و٩٥ ٪ فترات ثقة، بالإضافة إلى المقبولية الحيوية في تقرير إذا ما كانت علاقات التعرض وحدوث المرض ذات معنى ومغزى من الناحية الإحصائية. دليل تأثير رد فعل جرعة التعرض وحدوث المرض (وبمعنى آخر كلما كان التعرض لعوامل الخطورة كبيراً، كلما كانت مخاطر حدوث المرض كبيرة)، تجعل العلاقة السببية بين التعرض لعوامل الخطورة وحدوث المرض أكثر ترجيحاً.

وعندما يتعلق حدوث المرض بشكل ملحوظ بأكثر من تعرض واحد (مثل تناول عدة أطعمة في وجبة غذاء مشتركة)، فإنه من المهم تحديد إذا ما كانت المصادر المتعددة للعدوى (ربما بسبب تلوث الغذاء) معقولة أم لا، وسواء إذا ما كان بعض من العلاقات الواضحة بين التعرض وحدوث المرض يحتاج إلى التفنيد أو تترك للصدفة. وعند محاولة تحديد إذا ما كان تعرض ما هو مصدر التفشي، فإنه من المهم معرفة عدد حالات الإصابة التي يمكن أن تفسر حدوث المرض نتيجة هذا التعرض. وقد يتم تصنيف واحد أو أكثر من المرضى كحالات غير معرضة للمسببات المختلفة للمرض، إما نتيجة للمعلومات الخاطئة المتعلقة بحالة التعرض أو المصادر المتعددة للتعرض أو طرق العدوى أو ربما بسبب التلوث الغذائي أو انتقال العدوى من فرد لآخر الذي يعقب التعرض لمصدر عدوى مشترك، أو قد يصنفوا إلى مرضى غير معرضين لمصدر العدوى المشتبه فيه والذين يمثلون حالات مرضية لا تنتمي أو ترتبط بهذا التفشي موضع الترصد. تتفاوت كل هذه التفسيرات تبعاً لنوع التفشي الوبائي.

وحيث لا توجد هناك نقطة فاصلة تحدد عدد الحالات المعرضة لعوامل الخطورة التي يمكن أن يعزى إليها حدوث التفشي الوبائي، وبصورة عامة، فإنه كلما كان عدد الحالات المعرضة لعوامل الخطورة قليلاً كلما كان التعرض لمصدر العدوى أقل من المحتمل والعكس صحيح. ومن الضروري أن توضع الاحتمالات الأخرى في الاعتبار. وعندما لا تستطيع الدراسات الوبائية التحليلية في أن تجد أية علاقة بين التعرض للعوامل المحتملة المسببة للمرض وخطر حدوث المرض، فإنه من الضروري وضع فرضيات أخرى إضافية. على أية حال، يكون الاحتمال الأكثر وضوحا في هذه الحالة أن التعرض الحقيقي لم يكن موجوداً بين تلك العوامل التي تم فحصها ودراستها. وعلى ذلك، فإن الاحتمالات الأخرى يجب أيضا أن توضع في الاعتبار، خصوصا عندما يجعل وضع التفشي هذا التفسير غير محتملاً (عندما يكون الأفراد الضالعين في التفشي قد شاركوا في تعرض واحد أو أكثر مثل تناول غذاء مشترك). توجد هناك تفسيرات أخرى للإخفاق في إيجاد العلاقة بين تعرض واحد أو أكثر ومخاطر حدوث المرض. ومن الضروري أيضا أن يوضع في الاعتبار عدد الأفراد المتاحين للدراسة ودقة المعلومات المتوفرة المتعلقة بالتعرض.وعلى هذا، إذا تضمن التفشي فقط عدد قليل من حالات الإصابة (والأفراد غير المريضة)، القوة الإحصائية للدراسة التحليلية للبحث عن وجود اختلاف جوهري في التعرض بين الأفراد المرضى والأفراد غير المرضى (أو وجود اختلاف في معدل حدوث المرض بين المعرضين لعوامل الخطورة وغير المعرضين) تكون محدودة للغاية. على أية حال، فإن وجود اختلافات كبيرة عادة في معدلات حدوث المرض بين أولئك الأفراد المعرضين والأفراد غير المعرضين والمكشوف لمصدر العدوى، يمكن أن يحدد مصدر العدوى بشكل صحيح.

مكافحة المرض:

الهدف الرئيسي للاستقصاء الوبائي هو مكافحة الوباء والسيطرة عليه واتخاذ الإجراءات التي تكفل منع حدوث أوبئة مشابهة في المستقبل. تطبيق الإجراءات الملائمة لمكافحة المرض والسيطرة عليه في التوقيت المناسب، يعتبر من العناصر الرئيسية عند

إجراء التقصيات الوبائية للأمراض، وذلك لتقليل أعداد الحالات التي يمكن أن تصاب بالمرض لاحقاً أو تلك التي تتعرض للموت. في أحسن الأحوال، فإن نتائج التقصيات الوبائية يمكن أن توجه المختصين إلى تنفيذ وتطبيق إجراءات معينة لمكافحة المرض والسيطرة عليه (عندما يكون ذلك مناسباً)، كما يمكن كذلك أن يوجه المختصين في المختبرات إلى إجراء اختبارات معملية خاصة على العينات البيئية. على أية حال، هذا المنظور يمكن أن يؤخر منع حدوث حالات تعرض أخرى لاحقة لمصدر التفشي المتوقعة إلا أن ذلك يعتبر غير مقبول من منظور الصحة العامة.

تشمل إجراءات مكافحة المرض العناصر الآتية:

- إزالة مصدر العدوى الذي يتمثل في العامل المسبب للمرض أو إزالة تعرض الأفراد أو الحيوانات القابلة لحدوث العدوى.
- قطع سلسلة انتقال العدوى من المصدر إلى الأفراد أو الحيوانات القابلة للعدوى.
- حماية الأفراد أو الحيوانات القابلة للعدوى من مخاطر التعرض للمرض.



الفصل الخامس
العينات وكيفية اختيارها وجمعها

أساليب جمع البيانات:

١ - الحصر الشامل :

ويسميه البعض دراسة المجتمعات الكلية، والتي يتم فيها جمع البيانات من كل أفراد المجتمع الأصلي موضع اهتمام الباحث دون أية استثناءات، ويحتاج ذلك إلى وقت وجهد كبيرين، وكذلك فريق عمل يتكون من أعداد كبيرة من العاملين كما يحتاج كذلك إلى نفقات مرتفعة، نظراً لكثرة عدد الأفراد العاملين، ويقتصر هذا الأسلوب على الدراسات التي تدعمها الجهات الحكومية.

٢ - أسلوب العينات:

وهنا يقتصر الباحث في دراسته على عينة من المجتمع، على أن تكون ممثلة لهذا المجتمع وتحمل نفس خصائصه وصفاته.

أسباب استخدام العينات لإجراء الدراسات الوبائية:

هناك أسباب كثيرة تمنع الباحث أو قد لا تساعده في إجراء الدراسة على كامل مجتمع الدراسة، مما يجعله مضطرا إلى إجراء الدراسة على جزء من مجتمع الدراسة يتم اختياره بطريقة معينة.

يمكن إيجاز أسباب استخدام العينات لإجراء الدراسات الوبائية في النقاط التالية:

- **التكلفة والجهد وطول الوقت:**

قد يكون مجتمع الدراسة واقعاً على مساحة جغرافية كبيرة، مما يضطر الباحث للتنقل مسافات طويلة لفحص عناصر المجتمع، الأمر الذي يؤدي إلى أن يتكلف الباحث جهدا ومالا كثيراً ووقتا طويلا، كما هو الحال لو كان موضوع الدراسة، العلاقة بين الحالة المادية ومستوى المعيشة في المجتمع المصري ومعدل حدوث مرض الدرن مثلاً، فإن إجراء الدراسة على كامل المجتمع المصري يتطلب تكلفة عالية وجهداً كبيرين في جمع البيانات والمعلومات المتعلقة بهذا الموضوع، خاصة إذا كانت الدراسة تهدف إلى مساعدة متخذي القرار على اتخاذ قرار مناسب وسريع، لذلك يمكن إجراء الدراسة على عينة ممثلة للمجتمع ومن ثم تعميم النتائج على بقية المجتمع.

- **ضعف الرقابة والإشراف والدقة:**

يؤدي كبر مجتمع الدراسة إلى ضعف عملية الرقابة والإشراف في جمع البيانات والمعلومات المتعلقة بموضوع الدراسة، لتعدد العاملين على جمعها، بالإضافة إلى أن طريقة المسح الشامل تستغرق وقتا طويلا، حيث يمكن أن تحدث تغيرات على مجتمع الدراسة، كما لو كانت الدراسة على سكان بلد كبير مثل الصين أو الهند، حيث يمكن أن تستغرق الدراسة وقتا طويلا تحدث خلاله الكثير من الولادات والوفيات مما يؤثر في نتائج الدراسة.

- **التجانس التام:**

عندما تكون عناصر المجتمع متجانسة بشكل تام، فإن نفس النتائج يمكن الحصول عليها سواء أجريت الدراسة على كامل المجتمع أو على أجزاء منه، فعند إجراء الدراسة على مادة كيماوية بتركيز معين لمختبرات وزارة الصحة والسكان، فإنه يكفي إجراء التجربة على جزء من المادة فقط وليس على كل المادة الكيماوية لأن المادة متجانسة.

- **تلف العناصر نتيجة أخذ المشاهدات عليها:**

وذلك لمعرفة مدى صلاحية منتج معين من المعلبات ذات الأصل الحيواني، فإنه من غير المعقول أو الممكن أن يقوم الباحث بفتح جميع العلب لأخذ العينات وإجراء الفحص والتحليل لتقرير صلاحيتها للاستهلاك الآدمي.

- **عدم إمكانية حصر مجتمع الدراسة:**

فإذا كان موضوع الدارسة اختبار فعالية علاج معين جديد لمرض السرطان مثلاً، فإنه لا يمكن حصر جميع المصابين أو أولئك الذين سوف يصابون بالمرض مستقبلا.

- **حساسية التجربة:**

إذا كان موضوع الدراسة طريقة جديدة لعلاج مرض ما، فإنه يكون من غير المعقول تطبيق الطريقة الجديدة على جميع المرضى قبل التأكد من فعاليتها، ومن المنطقي أن يتم إجراء التجربة على عينة من المرضى فقط، وفي ضوء النتائج يتم اتخاذ القرار المناسب بشأن تطبيق تلك الطريقة من العلاج أو رفضها.

تعريف العينة (Sample):

العينة هي عبارة عن مجموعة جزئية من المجتمع، لها نفس خصائص المجتمع الأصلي الذي تنتمي إليه. والعينة هي مجموعة من الأفراد الذين يختارهم الباحث للمشاركة في الدراسة، وليست مجموعة الأفراد الذين يجب اشتراكهم في الدراسة. والغرض من اختيار عينة هو الحصول على معلومات مرتبطة بالمجتمع، والمعاينة (sampling) هي العملية التي تمكننا من اختيار عدد من الأفراد للدراسة بطريقة تجعل هؤلاء الأفراد يمثلون المجتمع.

مجتمع البحث (Population):

يقصد بمجتمع البحث كافة الظواهر المتعلقة بموضوع البحث مثل عدد الطلاب الجامعيين الذين يدرسون في التخصصات الطبية في جمهورية مصر العربية مثلاً، عدد

طلاب كليات الطب البشري أو عدد طلاب كليات الطب البيطري في مصر... الخ. ويستطيع الباحث أن يدرس مجتمع البحث كله، كلما كان مجتمع البحث صغيراً حتى يستطيع أن يلم بكافة ظواهر البحث. ولكن مجتمع البحث الكبير يمكن القيام به على مستوى الهيئات والدول مثل قيام الدولة بمسح شامل للتعداد السكاني.

المجتمع النظري:

يعني المجتمع النظري كل الأفراد ممن تتمثل بهم الظاهرة التي يريد الباحث دراستها، بغض النظر عن إمكانية الوصول لبعض الأفراد دون الآخرين، أو وجود إطار يضمهم جميعاً أو لا يوجد. فإذا كان الباحث يريد تعميم نتائج البحث على كل الأبقار الحلابة والتي تنحصر أعمارها ما بين الرابعة والثمانية أعوام، فإنه لن يجد قائمة تضم كل هؤلاء الحيوانات كما أن الحيوانات الحلابة لا توجد في مزرعة واحدة، وهنا يمكن أن يقوم الباحث بحصر الأمر في بضعة مناطق مثلاً، وبذلك يصبح المجتمع في هذه الحالة متاحاً.

المجتمع المتاح:

هو المجتمع المحدود الذي يستطيع الباحث تحديد أفراده، ويختار منه العينة المناسبة لدراسته ويقوم بتعميم نتائج دراسته على هذا المجتمع.

المجتمع المستهدف:

المقصود بالمجتمع المستهدف هو المجموعة التي يهتم بها الباحث، ويهدف إلى تطبيق نتائج دراسته عليها، فإذا كان الباحث يدرس تأثير تحصين لقاح شلل الأطفال على منع حدوث المرض، فإن الأطفال في هذه الحالة يعتبروا هم مجتمع الباحث المستهدف.

المعاينة (Sampling):

تتمثل المعاينة في كيفية تحديد العينة في مجتمع البحث وطرق اختيار العينة. وتقوم

المؤسسات الإنتاجية مثل مصانع إنتاج اللحوم أو الألبان وغيرها بمثل هذه العمليات لاختبار كفاءة وجودة منتجاتها، مثل اختيار عينة من الإنتاج لاختبار جودته والأخطاء الإنتاجية التي يمكن أن تكون قد حدثت أثناء عملية الإنتاج.

الإطار (Frame):

وهو عبارة عن القائمة التي تشمل جميع وحدات المعاينة التي يتكون منها المجتمع والتي تتمتع بخصائص متشابهة، كأن يحدد إطار المجتمع الذي ستؤخذ منه العينة مثل أعضاء هيئة التدريس في الجامعات الحكومية في القاهرة، وهذا الإطار يشمل كل البيانات الخاصة بمفردات مجتمع البحث.

اختيار العينة:

إذا كان الباحث بصدد اختيار العينة، فإن عليه أن يعي تماماً أن هناك شرطاً رئيسياً يحكم قدرته على تعميم نتائجه على المجتمع الأصلي، وهو شرط أن تكون العينة ممثلة للمجتمع.

الشروط التي يجب توافرها عند اختيار العينة:

- توافر كل صفات وخصائص المجتمع الأصلي في العينة، بحيث تكون نموذجاً مصغراً لهذا المجتمع، ويمكن في تلك الحالة القول إن ما يصدق على هذا النموذج يصدق على المجتمع الأصلي الذي اشتق منه مجتمع الدراسة.

- التناسب بين عدد أفراد العينة وعدد الأفراد الذين يشكلون المجتمع الأصلي، فلا يكون المجتمع الأصلي هم المرضى المصابون بمرض التسمم المعوي في مدينة القاهرة الكبرى مثلاً، ويتخذ الباحث عينة عبارة عن مستشفى من إحدى المستشفيات الخاصة تتكون من عشرة من المرضى.

- منح جميع أفراد المجتمع الأصلي فرصة متكافئة لأن يتم اختيارهم للانضمام للعينة، بمعنى آخر موضعية الاختيار وعدم التحيز لفرد معين أو فئة معينة دون غيرها.

خطوات اختيار العينة:

- **تحديد أهداف الدراسة:**

تعتبر عملية تحديد الأهداف نقطة الانطلاق الأولى لأي عمل، والنجاح في هذه الخطوة هو مؤشر على النجاح في بقية الخطوات. فإذا كان هدف الدراسة التي يقوم بإجرائها أحد الباحثين هي عبارة عن مشكلة تخص مرض معين، فإنه لا حاجة إلى تكوين عينة من شأنها أن تقود لنتائج تعمم على كل الأمراض، بل يكتفي بهذا المرض موضع الدراسة فقط. أما إذا أراد الباحث دراسة مشكلة معينة مثل حدوث مرض التهاب الضرع في الأبقار الحلوبة، فإن عليه اختيار عينة تمثل هذا القطاع من الحيوانات.

تحديد المجتمع الأصلي الذي نختار من بين أفراده عينات الدراسة:

المجتمع هو الهدف الأساسي من الدراسة، حيث يقوم الباحث في النهاية بتعميم نتائج البحث على هذا المجتمع، حيث إن الباحثين لا يقومون بدراسة عينات وإنما يقومون بدراسة مجتمعات، وما العينة التي يختارها الباحث إلا وسيلة لدراسة خصائص المجتمع، ولذلك فإن الخطوة الأولى في اختيار العينة هي تعريف المجتمع موضع الدراسة، ويتضمن تعريف المجتمع وجود خاصية واحدة على الأقل تميزه عن غيره من المجتمعات. والغرض من تعريف المجتمع هو تحديد مدى ما يشمله من أفراد، ومثال على ذلك اختيار تلاميذ المرحلة الابتدائية الذين يعانون من مرض وجود ثقب في القلب في مدارس مدينة الزقازيق. وفي هذه الحالة فإن الباحث قد حدد بعض خصائص المجتمع، وهذا يعني استبعاد كل شخص لا تنطبق عليه هذه الصفات (تلاميذ المرحلة الابتدائية الذين يعانون من مرض وجود ثقب في القلب، ومدينة الزقازيق).

تحديد خصائص المجتمع:

عند تحديد خصائص المجتمع نضع قائمة بهذه الخصائص من وجهة نظر الدراسة، أي من وجهة نظر المتغيرات التي تشملها الدراسة مثل (العمر والنوع والحالة المناخية في منطقة الدراسة... الخ)، ومن الطبيعي أن تتغير هذه الخصائص وفقاً لأهداف الدراسة.

- **تحديد حجم العينة:**

لا توجد محددات قاطعة حول تحديد حجم العينة، فلكل دراسة أهدافها وطبيعتها، ولكن يركز الإحصاء الاستدلالي على أنه كلما زاد حجم العينة كلما كان ذلك أفضل، لأن فرصة التمثيل تزداد في هذه الحالة، ويجد الباحث نفسه أمام اختيارين الأول أن تكون العينة صغيرة يسهل التعامل معها من كل الزوايا مثل ضبط المتغيرات وقلة تكاليف البحث وسرعة الوصول إلى النتائج الخ٠٠٠٠٠)، لكن عليه أن يضحي بميزة تعميم النتائج، والاختيار الثاني أن يجعل العينة كبيرة ذات فرصة تمثيل جيدة، إلا أنه يصعب ضبط المتغيرات نظراً لكثرتها، ولتفاعلها مع بعضها بالإضافة لما يتكبده الباحث من نفقات وجهد ووقت.

العوامل التي يعتمد عليها اختيار حجم العينة:

هناك عدة عوامل يعتمد عليها اختيار حجم العينة أهمها:

١ - نوع المجتمع الأصلي:

عندما يكون المجتمع الأصلي متجانساً، فإن الباحث يكتفي في هذه الحالة بدراسة عينة صغيرة من هذا المجتمع، ويتم تعميم النتائج على هذا المجتمع. أما إذا كان هذا المجتمع متبايناً وغير متجانس ويحتوي على مجموعات فرعية كثيرة، فإنه لا بد للعينة أن تكون كبيرة حتى يمكنها استيعاب مثل هذا التباين والاختلاف، وكلما كان الانحراف المعياري للنتائج التي يتم الحصول عليها من الدراسة صغيراً، كلما قل تشتت تباين الدرجات وزاد تجانسها. وإذا ما زاد الانحراف المعياري زاد تشتت الدرجات وقل تجانسها. ويمكن حساب النسبة بين هذه التباينات والبحث عن احتمال دلالة هذه النسبة وتسمى النسبة الفائية.

٢ - نوع البحث :

يقترح المتخصصون في مناهج البحث أن يكون أقل عدد لأفراد العينة في بعض أنواع البحوث كما يلي:

نوع البحث	عدد الأفراد
ارتباطي	٣٠ فرداً على الأقل
تجريبي	١٥ فرد في كل مجموعة من المجموعات
وصفي	٢٠٪ من أفراد مجتمع صغير نسبياً (مئات) ١٠٪ لمجتمع كبير (آلاف) ٥٪ لمجتمع كبير جداً (عشرات الآلاف)
عاملي	٥ - ١٠ أفراد لكل بند

وهناك أبحاث تفرض على الباحث استخدام عينة صغيرة، كما في البحوث العلاجية وتعمل أحياناً كدراسات مبدئية لإثراء المجال البحثي واختيار عينات بأعداد كبيرة بعد ذلك.

٤ - فروض الدراسة:

إذا كان الباحث يتوقع الحصول على فروق ضئيلة، أو علاقات غير قوية فإنه يجب أن يجمع عينة ذات أعداد كبيرة من الأفراد حتى تتضح مثل هذه الفروق، ومثال ذلك أن يتوقع الباحث من التدريبات المدرسية مثلاً أن تحدث تغيرات بسيطة في تحصيل الطلاب، لكن إذا كانت هذه التغيرات ذات قيمة كبيرة بالنسبة للباحث، فإنه يتحتم عليه تجنب العينات الصغيرة واختيار عينات بأعداد كبيرة حتى لا يتم طمس هذه التغيرات.

٥ - تكاليف الدراسة:

كثيراً ما يؤدي ارتفاع تكاليف جمع البيانات من أعداد كبيرة إلى تقليص حجم العينة، لذا من الأفضل أن يحدد الباحث هذه التكاليف، ويختار ما يناسبها من أعداد قبل الشروع في إجراء البحث.

٦ - أهمية النتائج:

يكون حجم العينة الصغيرة مقبولاً في الدراسات الاستطلاعية، وذلك لأن الباحث

يتحمل هامشاً كبيراً نسبياً من الخطأ في النتائج، إلا أنه في الدراسات التي يترتب عليه توزيع الأفراد على مجموعات أو اتخاذ قرار معين، فإنه من الأفضل وجود عينة كبيرة بشكل كاف لتقليل الخطأ.

٧ - طرق جمع البيانات:

إذا لم تكن أدوات جمع البيانات دقيقة أو ثابتة بدرجة مرتفعة يفضل استخدام عينة كبيرة لتعويض خطأ جمع البيانات.

يتأثر حجم العينة بنوع الأدوات المستخدمة في جمع البيانات (مثل الملاحظة)، فالاختبارات الفردية لا تستلزم استخدام عينات كبيرة بل يمكن للباحث أن يستخدم عينات صغيرة. بينما في الاختبارات الجمعية والاستبيانات، فإن الباحث يمكنه أن يستخدم عينات كبيرة.

٨ - الدقة المطلوبة:

تزداد دقة النتائج ويصبح من الممكن التعميم منها على المجتمع كلما زاد حجم العينة، ولكن يلاحظ من المعادلات الإحصائية لتحديد حجم العينة المناسب أن هناك حداً أمثل لحجم العينة إذا تخطاه الباحث فإنه لن يستفيد كثيراً من زيادة عدد الأفراد في العينة.

مزايا وعيوب استخدام أسلوب العينات:

مزايا استخدام أسلوب العينات:

- تعطي نتائج أكثر دقة من تلك التي تعطيها المفردات العامة التي تشمل جميع مفردات مجتمع البحث، لأن العينة أصغر من المجتمع وتكون الأخطاء أقل.
- توفر الوقت والجهد عن المفردات العامة، لذا فهي تلائم الكثير من الباحثين، فالباحث لا يستطيع بمفرده أن يتحمل تكاليف ووقت وجهد المفردات العامة.

- بعض الاختبارات أو الدراسات تحتم على الباحثين استخدام أسلوب العينة بدلاً من مقدار مجتمع البحث، خاصة عند دراسة جودة منتج معين، فيتم إجراء تجربة علمية واستخدام المنتج وعدم صلاحيته مرة أخرى مثل تجربة جودة ومذاق منتجات الألبان والزبادي، فيتم إجراء تجربة على بعض عينات الإنتاج وليس كل الإنتاج.

- قد يستحيل استخدام التعدادات في بعض الدراسات مثل دراسة خواص معينة لبعض الحيوانات.

عيوب استخدام أسلوب العينات:

- لا تغطي كل مفردات المجتمع وبالتالي لا بد من التدقيق في اختيار العينة حتى يستطيع الباحث أن يعمم نتائج العينة.

- يستلزم إجراء بعض الدراسات معلومات أكبر لا تستطيع العينات أن تحققها مثل معرفة تعداد السكان وتقسيمات السكان من حيث النوع والجنس والدين والتعليم وغيرها.

- هناك بعض الأخطاء التي تنشأ عن المعاينات والتي قد تؤثر على تعميم نتائج الدراسة، إلا أنه يمكن التغاضي عن هذه الأخطاء إذا كانت محدودة وضئيلة التأثير.

بعض المعادلات الإحصائية التي تستخدم في تحديد حجم العينة المناسب:

المعادلة الأولى:

$$N=PQ(Z)^2/E^2$$

- حيث إن N هي حجم العينة، P نسبة المجتمع المراد دراسته وفى حالة عدم المعرفة تلك النسبة يستخدم أكبر نسبة ممكنة (٥٠٪)، Q النسبة المكملة، Z الدرجة المعيارية (٠,٠٥=١,٩٦ & ٠,٠١ =٢,٥٨)، E خطأ المعاينة سواء عند (٠,٠٥ أو ٠,٠١).

المعادلة الثانية:

N=pQ٤/ ٢٥

- حيث إن N حجم العينة، P الاحتمالية وقيمتها تتراوح بين (٣٠ إلى ٦٠)، Q =١٠٠ - P.

معادلة كيرجسي ومورجان Kergcie and Morgan

$N= x^2np(1-p)/d^2(n-1)+x^2p(1-P)$

حيث إن :

- N حجم العينة المطلوب
- n حجم مجتمع الدراسة
- P مؤشر السكان
- d نسبة الخطأ الذي يمكن التجاوز عنه وأكبر قيمة له (٠,٠٥)
- x^2 قيمة كا ٢ لدرجة حرية واحدة (٣,٨٤١) عند مستوى ثقة (٠,٩٥).

وبعد أن يحدد الباحث أهداف بحثه، والمجتمع الأصلي، وإطار ذلك المجتمع، ثم يحدد حجم العينة يختار العينة مستخدماً أحد أساليب اختيار العينة، وفق ما يمليه عليه الموقف البحثي، إلا أن هناك أخطاء يقع فيها بعض الباحثين عند إجراء هذه الخطوة من خطوات البحث.

الأخطاء التي تحدث في الاختيار العشوائي لأفراد العينة:

خطأ المعاينة أو خطأ الصدفة أو الخطأ العشوائي (random error):

ويرجع هذا الخطأ إلى طبيعة الاختيار العشوائي لأفراد العينة، فيمكن أن نجد

اختلاف في نتائج العينة عن نتائج المجتمع الأصلي، فاختيار العينات بأفضل أساليب المعاينة لا يضمن أن تكون العينة المختارة ممثلة للمجتمع، فلا يمكن الحصول على عينة يتطابق تركيبها مع تركيبة المجتمع تماماً، إذن هذا النوع من الأخطاء يحدث عندما تتباعد قيم معالم المجتمع الحقيقية نتيجة للمعاينة العشوائية عن القيم التي تم الحصول عليها من العينة.

مثال : إذا طبق اختبار للذكاء على عينة مكونة من (١٠٠) طفل، وحصلنا على متوسط لنسبة ذكاء هذه العينة (١٠٥)، وعند تطبيق الاختبار على عينة أخرى مكونة من (١٠٠) طفل فكان المتوسط (٩٥) علماً بأن متوسط نسب الذكاء في المجتمع (١٠٠)، فالعينة الأولى يزيد متوسطها بمقدار (٥) والثانية يقل بمقدار (٥) عن متوسط المجتمع، وهذا التباين في متوسطات العينة يرجع إلى خطأ المعاينة ولا يرجع للباحث نفسه، كما أنه لا يرجع إلى عيب في أسلوب الاختيار ولكنه نتيجة للتباين الراجع إلى الصدفة والذي يحدث كلما حصلنا على عينة عشوائية.

خطأ التحيز:

ويرجع للباحث وفيه يحدث ميل لتفضيل وحدات ذات خصائص معينة دون غيرها لتنضم للعينة، ويتسبب ذلك في عدم تمثيل خصائص المجتمع الأصلي الأساسية.

مثال على ذلك أنه إذا كان مجتمع طلاب الفرقة الأولى بكلية الطب بإحدى الجامعات المصرية يتكون من (٥٠٪ ذكور &٥٠٪ إناث)، وحصل الباحث على عينة نسبة الذكور فيها (٢٠٪، والإناث ٨٠٪) فقد يترتب على ذلك نتائج متحيزة، لأن العينة غير ممثلة تمثيلاً دقيقاً، وبذلك يصبح نوع الفرد في العينة متغير مؤثر، وكثيراً ما يحدث خطأ التحيز نتيجة لسوء التخطيط عند اختيار العينة.

أسباب حدوث أخطاء التحيز:

- عدم كفاءة الباحثين في حساب التقديرات.
- غموض الأسئلة.

- استجابات المفحوصين غير دقيقة.
- عدم جمع البيانات من بعض الأفراد أو جمع بيانات أكثر من مرة لنفس الأفراد.
- عدم وجود إطار سليم عند اختيار العينة.

أنواع العينات:

العينة السليمة:

العينة السليمة هي العينة الممثلة للمجتمع الذي اختيرت منه، تمثيلاً متوازناً. بالإضافة إلى أن عملية اختيار عينة ممثلة ليست عملية عشوائية بل هي عملية منظمة بدقة كبيرة، فهناك عدة أساليب جيدة لاختيار العينة، وعلينا أن نوازن بين الأساليب المختلفة لاختيار العينة ونتبع الأسلوب الأفضل والأنسب بالنسبة لظروف البحث أو الدراسة.

طرق وأساليب اختيار العينات:

أولاً : العينات العشوائية أو الاحتمالية (Probability Sampling):

- تعتمد على المساواة بين احتمالات اختيار أي فرد من أفراد المجتمع الذي سوف تأخذ منه العينات.
- تعتبر العشوائية هي طريقة الباحث في تحقيق التكافؤ بين الأفراد.
- تعطي الباحث عينة ممثلة لمجتمعها الأصلي بتكلفة أقل، مع تجنب تحيز الباحث في الاختيار وما ينتج عنها من مشكلات تشكك في صحة نتائج الدراسة.
- تشترك العينات الاحتمالية في تحديد مجتمع الدراسة وإعداد قائمة بعناصره ثم اختيار عينة بحجم يكفي لتمثيل خصائص المجتمع موضع الدراسة.
- **وسائل الاختيار العشوائي أو الاحتمالي للعينات:**

(١) العينة العشوائية البسيطة (Simple Random Sample):

- تؤدي هذه الطريقة إلى احتمال اختيار أي فرد من أفراد المجتمع كعنصر من

عناصر العينة.

- لكل فرد فرصة متساوية لاختياره ضمن العينة.
- اختيار فرد في العينة لا يؤثر على اختيار أي فرد آخر.

طرق الاختيار العشوائي:

طريقة القرعة:

وفيها تكتب أسماء كل أفراد المجتمع الأصلي الذي ستختار منه العينة على بطاقات صغيرة متساوية في الحجم واللون. تطوى هذه البطاقات بحيث لا يظهر الاسم ويختار الباحث من بينها بطريقة عشوائية.

طريقة الجداول العشوائية:

ويتم اختيار العينة وفقاً للخطوات الآتية:

- تحديد وتعريف المجتمع لأصلي.
- تحديد حجم العينة المرغوب فيه.
- إعداد قائمة بكل أفراد المجتمع الأصلي.
- وضع رقم مسلسل لكل فرد وفقاً لحجم المجتمع الأصلي (فمثلاً إذا كان المجتمع يتكون من ٥٠٠ فرد، فإننا نقوم بإعداد جدول أو قائمة تتكون من ٥٠٠ رقم، ثم نبدأ في استخدام الجدول واختيار أي رقم عشوائياً ويكون هذا الرقم هو نقطة البداية).
- ووفقاً لحجم المجتمع نقرأ الأعداد في الجدول.
- الرقم يبدأ من ٠٠٠ إلى ٤٩٩.
- نسير من نقطة البدء حتى ينتهي العمود ثم ننتقل للعمود التالي وهكذا، وعندما يكون لدينا رقم يزيد عن الحد الأعلى للمجتمع أو رقم مكرر، فإنه يتم تجاهله حتى

نحصل على حجم العينة الذي نريد.

- وبعد اختيار العينة (الاختيار العشوائي) يمكن توزيع أفرادها في مجموعتين أو أكثر توزيعاً عشوائياً وهذه هي «المعاينة العشوائية».

- ويمكن استخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) في الاختيار العشوائي حيث يتضمن برنامجاً لتوليد الأعداد العشوائية.

- **طريقة العملة المعدنية:**

وفيها يذكر اسم الفرد، وتلقى العملة بحيث يمثل احد الوجهين انضمام الفرد للعينة والوجه الآخر استبعاده، ولا تصلح هذه الطريقة مع العينات ذات الأعداد الكبيرة.

مميزات العينات العشوائية البسيطة:

- تعطى جميع أفراد المجتمع نفس الفرصة المتكافئة في الاختيار.
- لا تتقيد بنظام أو ترتيب معين.
- لا تتطلب معرفة سابقة بخصائص أفراد المجتمع.
- تتفادى التحيز لاعتمادها على حد كبير على قانون الاحتمالات.
- سهولة سحب مفرداتها حيث لا تتطلب سوى قوائم تتضمن بيانات عن مجتمع الدراسة.
- انخفاض خطأ المعاينة حيث تشترط تجانس مجتمع الدراسة.
- استخدام برامج الحاسب الآلي في الاختيار يوفر كثير من الجهد والوقت والمال للباحث.

- **عيوب العينات العشوائية البسيطة:**

- استخدام جداول الأرقام العشوائية لتحديد كل فرد عملية مرهقة وخاصة إذا كانت

العينة كبيرة وقد تأخذ جهداً كبيراً.

- عدم توفر قوائم مسبقة لمجتمع الدراسة، وفي حالة توافرها فهي عادة ما تكون غير دقيقة.
- في حالة عدم التأكد من تجانس مجتمع الدراسة يمكن أن تقود النتائج التي يتم التوصل إليها إلى عدد من الأخطاء.

(٢) العينة العشوائية المنتظمة Systematic Random sample:

يتم فيها اختيار الحالة الأولى من العينة بطريقة عشوائية ثم يمضي الباحث في اختيار بقية الحالات على أبعاد رقمية منتظمة أو متساوية بين الحالات، بحيث تكون المسافة بين أي وحدتين متتاليتين ثابتة في جميع الحالات.

خطوات اختيار العينة العشوائية المنتظمة:

- ١ - تحديد المجتمع الأصلي (N).
- ٢ - تحديد حجم العينة المرغوب فيه (n).
- ٣ - تحديد المسافة بين أفراد العينة من خلال K= N /n.
- ٤ - اختر عشوائياً عدداً ينحصر بين (١ & وقيمة K).
- ٥ - أضف إلى العدد المختار قيمة K بشكل منتظم، لتحصل على العينة التي تريدها.

- مثال : إذا كان المجتمع الأصلي يتكون من (١٠٠) فرد، ونريد الحصول على عينة منه عددها (٢٠) فرداً، استخدم طريقة العينة العشوائية المنتظمة في اختيار وجمع العينات.

- N=١٠٠ & n=٢٠

- إذن k=١٠٠/ ٢٠=٥

- اختر عدداً ينحصر بين (١، ٥) وليكن (٤) وذلك بشكل عشوائي، وأجعل العدد (٤) نقطة الانطلاق لك، ثم أضف له (٥) بشكل ثابت منتظم ليصبح حجم العينة المختارة (٢٠) فردا.

- علماً بأن :

- الحالة الأولى تم اختيارها عشوائياً وهي (٤).

- الحالة الثانية = الحالة الأولى + طول الفئة K = ٤+٥ = ٩

- الحالة الثالثة = الحالة الثانية + طول الفئة K = ٩+٥ =١٤

- الحالة الرابعة = الحالة الثالثة + طول الفئة K = ١٤+٥= ١٩

- وهكذا يتضح أنه لتحديد أي حالة يجب أن نعرف الحالة التي تسبقها ثم نضيف إليها طول الفئة.

- **مميزات العينات العشوائية المنتظمة:**

- تعد من أسهل طرق اختيار العينات العشوائية في التطبيق.

- لا تحتاج إلى عملية إعداد مسبق لمفردات الدراسة، خاصة إذا كانت مجموعات داخل مجتمع الدراسة.

- لا تحتاج إلى الرجوع في كل مرة يتم فيها سحب المفردات إلى مرجع أو دليل، إذ يكتفي الباحث بالمفردة الأولى أما باقي المفردات فتحدد تلقائياً عن طريق صيغة رياضية سهلة ومبسطة.

عيوب العينات العشوائية المنتظمة:

- تستلزم توفر قائمة حديثة تشمل كافة مفردات المجتمع موضع الدراسة.

- قد تكون العينة المختارة غير متجانسة، وذلك حينما تختار مفردات على أبعاد منتظمة، فإنه يمكن أن يصادف أن تكون المفردات من طبقة معينة أو من ذوي خصائص وصفات مميزة وغير متشابهة مع بقية المفردات.
- يشترط في المجتمع الأصلي أن يكون الأفراد في تسلسل منسق وتدرج من حيث التنوع.
- لا تحدث احتمالية فرصة التمثيل لمفردات مجتمع الدراسة إلا مرة واحدة وهي عند اختيار المفردة الأولى.
- في حالة كون طول الفئة كبيراً ويوجد هناك مجموعات داخل مجتمع الدراسة عددها أقل من طول الفئة، فإن احتمال تمثيل هذه المجموعة في العينة يكون محدوداً.

(٣) العينة العشوائية الطبقية Stratified Random Sample:

إن العينة العشوائية البسيطة كثيراً ما تؤدي إلى الحصول على عينة تبتعد في خصائصها عن خصائص المجتمع مما يترتب عليه حدوث أخطاء في اختيار العينات. ولزيادة احتمال تمثيل خصائص المجتمع في العينة، فإنه يمكن اللجوء إلى العينة العشوائية الطبقية، والتي تعتبر نوعاً آخر من العينات العشوائية غير أنها تتعامل مع مجتمع غير متجانس.

خطوات أخذ العينات العشوائية الطبقية:

- تحديد وتعريف المجتمع موضع الدراسة.
- تحديد حجم العينة المراد الحصول عليها.
- تحديد الطبقات الفرعية بناء على خصائص المجتمع الأصلي.
- تصنيف أفراد المجتمع وفقاً للطبقات الفرعية السابق تحديدها بحيث ينتمي كل فرد لمجموعة واحدة فقط، وذلك حتى لا تتداخل المجموعات مع بعضها البعض.
- اختيار عينة عشوائية بسيطة من كل طبقة فرعية.

- **الطرق المستخدمة في تحديد حجم العينات الطبقية:**

طريقة التساوي (Equal Method):

ويتم فيها أخذ عدد متساوي من كل طبقة، حتى ولو اختلف عدد الأفراد في كل منها، ومن عيوب هذه الطريقة أنها تساوي بين الطبقات حتى في حالة الاختلاف.

طريقة التناسب (Method Proportional):

ويتم في هذه الحالة أخذ عدد يتناسب مع النسبة التي تمثلها الطبقة من المجتمع.

الطريقة المثلى (Method Ideal):

تعتبر هذه الطريقة من أدق طرق العينات الطبقية، فهي لا تقصر تحديد العدد على نسبة كل طبقة للمجتمع، بل تهتم بدرجة التباين داخل كـل طبقة، فكلما كان التباين كبيراً كلما زاد عدد العينات التي يتم أخذها، وإذا كانت المجموعة متجانسة قل عدد العينات التي يتم أخذها.

مميزات العينات العشوائية الطبقية:

- تحقق التمثيل الجيد للمجتمع، ليس تمثيل المجتمع الأصلي فقط، بل تمثيل متوازن لكل طبقاته الفرعية مهما كان بعضها يشكل أقليات صغيرة.
- تعتبر أكثر دقة من طريقة العينات العشوائية البسيطة، لأنها تجمع العشوائية وبالتالي فهي تحقق التكافؤ بين الأفراد والحياد في الاختيار والغرضية، فنضمن بذلك عدم خلوها من خصائص المجتمع الأصلي.
- تتميز بالدقة الإحصائية وانخفاض نسبة حدوث الخطأ المعياري، خاصة كلما كانت المجموعات أو الطبقات متجانسة داخلياً.

- **عيوب العينات العشوائية الطبقية:**

- تتطلب من الباحث التعرف وبشكل جيد على مجتمع دراسته لتحديد المجموعات

التي يتكون منها.

- تتطلب إجراءات كثيرة يجب على الباحث القيام بها قبل الشروع في استخدام أي من العينات العشوائية البسيطة أو المنتظمة.

- يقوم الباحث بسحب عدد من العينات تبعاً لعدد مستويات المتغير الذي يتعامل معه، مما يؤدي إلى مضاعفة الجهد الذي يبذله الباحث.

(٤) العينة العشوائية العنقودية (Cluster Random Sample):

هي عبارة عن مجموعة من العينات العشوائية البسيطة أو المنتظمة التي تستخدم في سحب مفردات مجتمع دراسة واحد، ولا تقل هذه المجموعة من العينات عن مرحلتين وتزيد حسب طبيعة الدراسة وفي كل مرحلة يتم سحب عينة. وفى حالة وجود عينة عشوائية واحدة، فإننا لا نطلق عليها عينة عنقودية لأنها في هذه الحالة إما أن تكون عينة عشوائية منتظمة أو بسيطة.

- يتم فيها اختيار مجموعات وليس أفراد.

- يتم فيها الاختيار العشوائي لمناطق أو مجموعات أو تجمعات مختلفة مثل المدارس أو الفصول الدراسية أو المناطق التعليمية، وتتصف هذه التجمعات في أن لكل أعضائها نفس الخصائص.

- يمكن تنفيذها في مراحل، تتضمن اختيار عناقيد ضمن عناقيد أخرى وتسمى العينة متعددة المراحل.

- **خطوات أخذ العينات العشوائية العنقودية:**

- تعريف وتحديد خصائص المجتمع الأصلي.

- تحديد حجم العينة المطلوبة.

- تعريف وتحديد العنقود.

- عمل حصر لكل العناقيد، أو وضع قائمة بالعناقيد التي يتكون منها المجتمع.
- تقدير عدد أفراد المجتمع في كل عنقود.
- تحديد عدد العناقيد = حجم العينة ÷ عدد أفراد العنقود.
- اختيار عدد العناقيد عشوائياً.
- عدد أفراد العينة هم جميع الأفراد الذين تشملهم العناقيد المختارة عشوائياً.
- مثال: يهدف باحث إلى التعرف على الأمراض التي تصيب أطفال المرحلة الابتدائية في إحدى قرى مدينة بنها بمحافظة القليوبية بجمهورية مصر العربية، ويتكون المجتمع من (٥٠٠٠) تلميذ موزعين على (١٠) مدارس، ويريد الحصول على عينة مكونة من (٥٠٠) تلميذ. كيف يتم ذلك باستخدام العشوائية العنقودية؟.

مميزات العينات العشوائية العنقودية:

- تتعامل تلك النوعية من العينات مع كل المجتمعات المتجانسة بغض النظر عن حجمها، بشرط أن يكون مجتمع الدراسة موزعاً في أكثر من مكان جغرافي.
- تكون جميع المجتمعات الفرعية المكونة لمجتمع الدراسة الأصلي متشابه في الخصائص العامة بصورة كبيرة.
- تناسب المجتمعات الكبيرة المتناثرة التي تشغل حيزاً جغرافياً شاسعاً.
- يمكن استخدام كل من العينة العشوائية البسيطة والمنتظمة عند الانتقال من مرحلة إلى أخرى.

- **عيوب العينات العشوائية العنقودية:**

- تتطلب خطوات كثيرة تبعاً لعدد المراحل، كما تتطلب سحب عينات كثيرة حيث يتم أخذ عينة في كل مرحلة.

- هناك احتمال كبير ألا تكون العينة ممثلة للمجتمع.
- انخفاض مستوى تمثيلها لمجتمع الأصل.
- تحليل بياناتها غير مناسب باستخدام معظم أساليب الإحصاء الاستدلالي.

توزيع الأفراد على المجموعات:

- يوجد عدة طرق يستخدمها الباحثون لهذا الغرض، منها التعيين العشوائي وهو عملية تقسيم الأفراد في مجموعتين أو أكثر تقسيماً عشوائياً، ومن مميزات هذه الطريقة أنها تقلل من نسبة الخطأ وتزيد من التكافؤ الإحصائي بين المجموعات.
- وطريقة التوزيع القائم على درجات القطع (Cut /off Points) ويسمى المتغير الذي سيتم التوزيع بناء عليه متغير التوزيع، ويمكن أن يكون أي مقياس يطبق قبل المعالجة، وفى ضوء درجة ما يحددها الباحث يتم تصنيف المجموعات.

ثانياً : العينات اللااحتمالية:

- عندما يحتاج الباحث معلومات عميقة دون التقيد بشرط أن يكون لكل فرد فرصة مساوية للانضمام للعينة، فإنه يلجأ للعينات اللااحتمالية.
- ويترتب على عدم استخدام العينات الاحتمالية أو العشوائية في اختيار العينة، الحصول على عينة متحيزة تتصف بالآتي:

أولاً- إن اختيارها تم لسهولة الحصول عليها، وهذا النوع من العينات يضطر الباحث لاستخدامه عندما يصبح تحديد مجتمع الدراسة أمراً غير ممكن لعدة عوامل منها :

١ - حساسية مجتمع الدراسة، فمثلاً دراسة مجتمعات معينة مثل مجتمعات المدمنين أو المجرمين أو مهربي المخدرات.... الخ. وهنا ينتفي شرط الاحتمالية وتصبح العشوائية غير ممكنة.

٢ - تحديد مجتمع الدراسة ولكن صعوبة تحديد مفرداته فمثلاً سكان مدينة ما محددون ولكن لا توجد قوائم تشمل توزيعاتهم داخل المدينة.

٣ - هدف الدراسة الاقتصار على فئة معينة من الأفراد مثل خبراء علم الوبائيات.

ثانياً: تكون الوسائل المستخدمة في اختيارها غير سليمة.

ثالثاً: تكون أكثر عرضة لعوامل التحيز.

تنقسم العينات اللا احتمالية إلى:

العينة الصدفية (Haphazard Sample):

- وهي العينات التي يتم فيها اختيار مفردات الدراسة نتيجة لعامل الصدفة وليس لأي عامل آخر.

- تعتبر من أضعف العينات اللااحتمالية بصورة عامة من حيث قدرتها على الوصول إلى نتائج دقيقة، نظراً لارتفاع نسبة التحيز لدى الباحث وانخفاض نسبة التمثيل لمجتمع الدراسة.

- تتصف بسهولة التطبيق ولا تتطلب أي إجراءات مسبقة.

- تستخدم في مجالات معينة مثل البرامج الإعلامية والتليفزيونية أو قياس اتجاهات الرأي العام حول قضية ما وسؤال من يتم مقابلته بالصدفة.

- **العينة العمدية (الغرضية) (Purposive Sample):**

وهي عينات قصدية يتم فيها اختيار الحالات بناء على هدف خاص لدى الباحث، مثل تحليل محتوى مجلة طبية محددة أو الاستراتيجيات المعرفية لدى مدمني المخدرات أو ضحايا العنف أو جماعات عرقية صغيرة الحجم أو إجراء دراسة متعمقة لبعض حالات التخلف العقلي.

- تستخدم في البحوث الاستطلاعية والاثنوجرافية.

أنواع العينات العمدية أو الغرضية:

١ - العينة الحصصية (Quota Samples) :

- تتطلب معرفة مسبقة لمجتمع الدراسة من حيث تكوين المجموعات داخله.
- لا ترتبط عملية الاختيار في كل مجموعة بقواعد معينة ولكن تعتمد على قناعة الباحث بشرط أن تمثل كل مجموعة في العينة حسب تمثيلها في مجتمع الدراسة نفسه.
- تعتبر من أفضل العينات اللااحتمالية، إذ إن الباحث يختار العينة وفقاً لخصائص محددة مسبقاً لأفراد المجتمع.
- يصعب فيها الحصول على عينة ممثلة للمجتمع المراد دراسته.
- مثال: يقوم الباحث بتحديد فئة من فئات المجتمع (ذكوراً وإناثاً مثلاً) ثم يختار عدد ثابت من كل فئة حيث يقرر مثلاً اختيار عشرة ذكور وعشرة إناث.

٢ - عينة كرة الثلج «الشبكية» (Snowball Sample):

- يتعرف فيها الباحث على فرد من المجتمع، يقوده لأفراد أخرى وهكذا يتسع نطاق معرفة الباحث بهذا المجتمع، وتسمى بالعينة المتضاعفة.
- تتطلب قدرة من الباحث على إقناع من يتعرف إليهم من مجتمع الدراسة بالتعاون معه في إرشاده إلى مفردات أخرى.
- تستخدم هذه الطريقة في حالة عدم توفر قائمة بكل أفراد المجتمع.
- مثال: يريد الباحث دراسة مجتمع المدمنين في مدينة ما لا يجد أمامه إلا من هو في مصحة علاجية، حيث يقوم بالتعرف على أحدهم وتكوين علاقة معه، ومن ثم فإن هذا الشخص فسوف يقوده إلى مجموعة من زملائه المدمنين.

٣ - عينة الحالات المتطرفة (Extreme Sample):

- عينة تبرز الظاهرة موضع اهتمام الباحث بشكل كبير، ويطلق عليها عينة الحالات الشاذة.
- اختيار حالات غير ممثلة للمجتمع الأصلي.
- مثال : يريد باحث التعرف على الخصائص النفسية والاجتماعية للمتسربين من التعليم الابتدائي وأهم العوامل التي أدت إلى تسربهم، فالعينة هنا حالات المتسربين.

٤ - العينة المتتابعة:

تشبه العينة العمدية مع وجود فرق هو أنه في العينة العمدية يحاول الباحث الحصول على أكبر عدد ممكن من الحالات المناسبة التي تقع في نطاق تعريفه للمتغيرات التي يدرسها، حتى يستنفد ما لديه من جهد ومال ووقت، فالمبدأ الأساسي هو الحصول على كل حالة ممكن الحصول عليها.

أما في العينة المتتابعة فإن الباحث يظل يجمع الحالات حتى تملأ المعلومات أو الحالات التي يحصل عليها الفراغ الذي لديه، وفى هذه الحالة يجمع عدداً من الأفراد ويقوم بدراستهم، ثم يجمع عدداً آخر ويقوم بدراستهم وهكذا بالتتابع حتى يحقق الهدف الذي يريد الوصول إليه من دراسة العينة.

مثال : يريد باحث دراسة حالات الرسوب في الثانوية العامة، ولتحقيق ذلك يجمع الباحث عدداً من الراسبين ويدرسهم وفقاً لمتغيرات بحثه، ثم يجمع عدداً آخر ويدرسهم، وهكذا حتى يصل إلى نقطة التشبع ولا يعود يحصل على بيانات جديدة، فيتوقف ويعتبر أنه حصل على العينة التي يريدها.

٥ - العينة النظرية (Theory Sample):

- يرتكز اختيار الباحث لأفراد العينة على قاعدة نظرية تحدد أبعاد السمة موضوع الدراسة، والتي على أساسها سيتم الاختيار.

- يجمع الحالات بناء على التوجه النظري الذي توصل إليه من دراسة سابقة لمبادئ النظرية.

- مثال : يريد الباحث تحليل سلوكيات العاملين في مؤسسة طبية في ضوء نظرية العمل المهني وقواعده، فيبدأ بملاحظة مجموعة من الأفراد طوال أيام الأسبوع، ويقوم بتحليل تصرفاتهم في ضوء هذه النظرية.

٦ - العينة الاجتهادية:

- اختيار الأفراد بناء على الخبرة الذاتية والاجتهاد من الباحث.
- تؤدي إلى الحصول على عينة متحيزة.
- مثال : اختيار الرؤساء في العمل أو الزملاء أو الأصدقاء.

٧ - العينة الكتلية:

- يختار الباحث الأفراد من الفصل الذي يدرس له المعلم أو العمارة التي يسكن بها.
- الهدف الوحيد للاختيار هو سهولة الحصول على البيانات.
- عينة متحيزة لا يمكن التعميم منها، ولا تنطبق نتائجها إلا على الكتلة التي اختارها الباحث فقط.

٨ - العينة المعيارية (Criterion Sample):

هي عينة ينتقي الباحث أفرادها في ضوء معايير معينة، مثل الأطفال بين سن (٣ - ٥) سنوات ذوي الإعاقة البصرية، وتعد هذه المعايير مصدر طمأنينة للباحث إلى حد كبير في أن العينة سوف تمثل المجتمع الأصلي.

٩ - العينة المكثفة (Intensity Sample):

وهي عينة تمد الباحث بمعلومات وفيرة عن حالات تعبر عن الظاهرة بوضوح، ولكن ليس بشكل حاد كما في العينة المتطرفة، ومثال ذلك اختيار الطالب ذي المستوى العلمي الجيد أو المستوى المتوسط أو المستوى الضعيف.

١٠ - عينة التجمع التصادفي:

وهي عينة عمدية غير عشوائية اختيرت من مجموعة تجمعت مصادفة في مكان ما لتمثيل مجتمع البحث، مثل تجمع الطالبات في الكافتيريا أو المكتبة، أو تجمع مارة في الطريق العام أو شباب في مباراة كرة قدم، وفي الغالب لا تسمح هذه الطريقة بالتعميم.

١١ - العينة الحكمية أو التقديرية:

وتختار هذه العينة من قبل المقابلين مستخدمين في ذلك تقديرهم الشخصي في اختيار أنسب الأفراد تمثيلا لمجتمع البحث. ومن أهم عيوب هذه الطريقة أن كل جامع بيانات يكون لديه معايير مختلفة لقياس من هو الشخص المناسب الذي يمثل مجتمع البحث.

١٢ - العينة المختارة بواسطة خبراء:

هي العملية التي مقتضاها يتم اختيار العناصر من مجتمع البحث بناء على معلومات مستقاة من خبراء بأن تلك العناصر أكثر تمثيلا لمجتمع البحث.فمثلا قد يسأل الخبراء عن أكثر المدارس التي تمثل التباين بين الطلاب. أو أن يرشح الأساتذة لدراسة ما أكثر الطلاب إثارة للمشاكل، أو عمدة حي أو شيخ قبيلة.

معايير المفاضلة بين العينات العشوائية والعينات غير العشوائية:

توجد هناك معايير ومقاييس يختار الباحث على أساسها استخدام أسلوب المعاينة القائم على جمع عينات عشوائية أو العينات غير العشوائية أهمها:

درجة الخطأ المسموح به:

كلما كان الخطأ مسموحاً به، فلا بد أن يكون محدوداً ومنخفضاً، ولا بد أن يلجأ الباحث إلى العينات العشوائية، وعلى العكس إذا كان الخطأ كبيراً والباحث يحتاج فقط إلى المعلومات لتحديد إطار الهدف من البحث فيلجأ إلى العينات غير العشوائية.

إطار مجتمع الدراسة:

كلما كان مجتمع الدراسة واضحاً ومتكاملاً لدى الباحث، فإن الباحث يلجأ هنا إلى اختيار العينات العشوائية، أما إذا كان مجتمع البحث غير دقيق وغير متكامل لدى الباحث، فيمكن أن يلجأ الباحث إلى العينات غير العشوائية.

تكاليف البحث:

يهدف الباحث إلى تحقيق خطأ أقل وتكاليف أقل، لذا فإنه يلجأ إلى اختيار العينات العشوائية.

مدى تماثل مفردات مجتمع الدراسة:

كلما كان مجتمع الدراسة على درجة عالية من التماثل والتشابه، كلما كانت العينات العشوائية أفضل للبحث، على عكس إذا كانت مفردات المجتمع غير متجانسة وغير مترابطة.

ملاحظات حول المعاينة والعينات:

- من الممكن الحصول على عينة عشوائية ولكنها تكون غير ممثلة لخصائص أفراد المجتمع، فالعشوائية لا تضمن التمثيل، ولكنها تتيح فقط فرصة متساوية لأي فرد من أفراد المجتمع أن يتم اختياره في العينة.
- عندما يتجه الباحث إلى العينات العشوائية أو الاحتمالية، فإنه إما أن يبدأ بالعينة العشوائية البسيطة أو المنتظمة أو ينتهي بهما عندما يكون مجتمع الدراسة متجانس، أما

في حالة المجتمعات غير المتجانسة فعلى الباحث اختيار العينة العشوائية الطبقية.

- يجب على الباحث قبل اختيار أفراد الدراسة أن يحدد بوضوح الحجم المناسب للعينة التي تفي بمتطلبات الدراسة، وعليه مراعاة العوامل التي تؤثر في حجم العينة.

- يجب على الباحث قبل البدء في سحب مفردات العينة الإحاطة بمجتمع الدراسة بصورة دقيقة.



الفصل السادس
القياسات الوبائية

يوجد في علم الوبائيات عدد من المصطلحات يتم استخدامها للتعبير عن حدوث الأمراض أو حالات الوفيات والنفوق التي تحدث نتيجة للإصابة بالأمراض من أهمها المصطلحات التالية:

معدل الإمراضية (Morbidity rate):

يستخدم هذا المصطلح للإشارة إلى مدى حدوث المرض أو معدل تكرار حدوثه في الحيوانات.

معدل حدوث المرض (Incidence rate):

يشير هذا المصطلح إلى عدد الحالات المرضية الجديدة التي تحدث في مجموعة معينة من الأشخاص أو الحيوانات أثناء فترة زمنية محددة مقسوماً على عدد الحيوانات المعرضة لمخاطر حدوث العدوى. على سبيل المثال، إذا كان هناك عدد ٦٠٠ حالة مصابة بالإجهاض المعدي في الماشية من إجمالي ٤٠٠٠ حيوان في أثناء شهر يونيو في أحد محطات الحجر البيطري، فإن معدل حدوث المرض في تلك الحالة يكون ٦٠٠/ ٤٠٠٠ = ١٥, ٠ أو ١٥ ٪.

معدل انتشار المرض (Prevalence rate):

يشير هذا المصطلح إلى عدد الحالات المرضية (الجديدة والسابقة) التي تحدث

في مجموعة معينة من الأشخاص أو الحيوانات أثناء نقطة زمنية محددة مقسوماً على عدد الحيوانات المعرضة لمخاطر حدوث العدوى. ففي المثال السابق إذا كان عدد الحيوانات المصابة بالإجهاض المعدي ٦٠ بقرة من جملة ٤٠٠٠ حيوان تم فحصها يوم ١٨ يونيو مثلاً، فإن معدل انتشار المرض في تلك الحالة يكون ٦٠/ ٤٠٠٠= ٠,٠١٥ أو ١,٥٪.

نقطة معدل انتشار المرض (Point prevalence rate):

من المعروف أن معدل انتشار المرض يشير إلى عدد الحالات المرضية في مجموعة من الحيوانات في وقت محدد من الزمن (نقطة زمنية). وعند التعامل مع أعداد كبيرة من الأشخاص أو الحيوانات والقيام بفحصها للتعرف على إصابتها بمرض معين، فإن حساب معدل انتشار المرض يكون في مثل تلك الحالة شبه مستحيل حيث إنه من الصعوبة فحص كل تلك الأعداد الكبيرة في تلك النقطة الزمنية القصيرة.

فترة معدل انتشار المرض (Period prevalence rate):

وبناء على ذلك فإن قياس معدل انتشار المرض يجب أن يتم على مدى فترة زمنية أكبر ويسمى ذلك بفترة معدل انتشار المرض.

معدل الوفيات أو النفوق (Mortality rate):

يستخدم هذا المصطلح لقياس نسبة الأشخاص أو الحيوانات النافقة نتيجة للإصابة بالمرض.

معدل النفوق الخام (Crude mortality rate):

يشير هذا المصطلح إلى العدد الكلي من حالات النفوق في مجموعة من الأفراد أو قطيع معين في فترة زمنية محددة مقسوماً على الأفراد أو عدد الحيوانات في هذه المجموعة أو ذلك القطيع. على سبيل المثال، عند حدوث عدد ٤٠ حالة نفوق للأبقار في قطيع يتكون من ٤٠٠ حيوان، فإن معدل النفوق الخام يكون ٤٠/ ٤٠٠= ٠,١ أو ١٠٪.

معدل النفوق المحدد السبب (Cause specific mortality rate):

يشير هذا المصطلح إلى العدد الكلي من حالات النفوق قي مجموعة من الأفراد أو قطيع معين نتيجة التعرض لسبب ما أدى إلى حدوث النفوق في فترة زمنية محددة مقسوماً على عدد الأفراد أو الحيوانات في هذه المجموعة أو في ذلك القطيع.

معدل نفوق الحالة (Case fatality rate):

يشير هذا المصطلح إلى عدد حالات الوفيات أو نفوق في مجموعة من الأفراد أو في قطيع معين نتيجة الإصابة بمرض معين في فترة زمنية محددة مقسوماً على عدد الأفراد أو الحيوانات المصابة بهذا المرض في هذه المجموعة أو في ذلك القطيع. على سبيل المثال، إذا كان هناك ٢٠ حالة نفوق في قطيع من الأغنام يتكون من ٤٠٠ حيوان وأن ٥٠ حيوان مصاب بمرض الحمى القلاعية، فإن معدل نفوق الحالة نتيجة الإصابة بالحمى القلاعية يكون ٢٠/ ٥٠= ٠,٤ أو ٤٠٪.

الإمراضية (Pathogenicity):

يشير مصطلح الإمراضية إلى قدرة الميكروب على إحداث المرض أو الحالة المرضية.

الضراوة (Virulence):

يشير مصطلح الضراوة إلى الفرق في الإمراضية داخل النوع أو المجموعة الواحدة من الميكروبات. وهو يعتبر مقياس للقدرات الإمراضية للميكروبات.

قياس الإمراضية والضراوة:

يمكن قياس الإمراضية والضراوة بالمصطلحات الآتية:

(أ) النسبة بين عدد الحالات الإكلينيكية والحالات تحت الإكلينيكية:

كلما زادت الإمراضية كلما زادت نسبة الحالات الإكلينيكية وانخفضت نسبة

الحالات تحت الإكلينيكية.

(ب) معدل وفيات الحالة (Case fatality rate):

تعتمد أعداد الوفيات نتيجة الإصابة بمرض معين على مدى ضراوة الميكروب، فكلما زادت ضراوة الميكروب المسبب للمرض كلما زاد معدل الوفيات.

قياس القدرة المستضادية للميكروبات:

يمكن قياس القدرة المستضادية للميكروبات بالمعدلات الآتية:

(أ) معدل تكرار الهجوم الثاني للميكروبات

(SAR) (The second attack frequency):

ويقصد به عدد مرات تكرار الهجوم الميكروبي لمرض معين على جسم العائل. فكلما تكرر حدوث الغزو من قبل ميكروب مرض معين على فرد أو مجموعة من الأفراد أكثر من مرة، كلما كانت القدرة المستضادية لهذا الميكروب ضعيفة.

معدل تكرار الهجوم الثاني (SAR) = عدد حالات الإصابة في تفشي معين – عدد الحالات الأولية ÷ عدد الأفراد القابلة للعدوى – عدد الحالات الأولية

كما يمكن أيضاً قياس معدل تكرار الهجوم الثاني (SAR) كالتالي:

معدل تكرار الهجوم الثاني (SAR) = عدد الحالات الثانوية ÷ عدد الأفراد القابلة للعدوى.

مثال: في مجموعة من الأفراد تتكون من ١٠٠ فرد، أصيب فرد من تلك الأفراد بمرض معين، وبعد أسبوعين أصيب ٣٠ فرداً آخر بهذا المرض. وتشير التقارير الطبية إلى حدوث إصابة سابقة في عدد ٣٩ حالة. احسب معدل تكرار الهجوم الثاني.

معدل تكرار الهجوم الثاني (SAR) = ٣٠ / ١٠٠ – (٣٩+١) X ١٠٠ = ٥٠٪.

(ب) معدل هجوم الميكروب في أعمار معينة للعائل (Age specific attack rate):

يحدث انخفاض ملحوظ في معدل هجوم الميكروبات المرضية ذات القدرة المستضادية العالية كلما ازداد عمر الحيوانات الصغيرة، كما يحدث في حالات مرض الحصبة وداء الشيجيلا.



الفصل السابع
مصادر وطرق انتقال العدوى

مصادر العدوى متعددة، ولكل نوع من الأمراض مصادر العدوى الخاصة به والتي تكون أكثر أهمية من مصادر العدوى للأمراض الأخرى في انتقال المسبب المرضي إلى الإنسان والحيوان والطيور.

مصادر العدوى:

تشمل مصادر العدوى الآتي:

١ - الحيوانات والطيور المصابة بالمرض (Infected animals or birds):

يشكل الإنسان أو الحيوان أو الطائر المصاب بالمرض المصدر الرئيسي لانتقال العدوى إلى الأشخاص أو الحيوانات أو الطيور السليمة.

٢ - الحيوانات والطيور الخازنة للميكروبات (مستودعات المسببات المرضية) (Reservoirs):

توجد هناك أنواع من الحيوانات والطيور تقوم باختزان المسببات المرضية في أجسامها ولا تظهر عليها الأعراض الإكلينيكية للمرض، ولكنها تقوم بنقل العدوى إلى الأشخاص أو الحيوانات والطيور القابلة للإصابة بالمرض.

٣ - الأشخاص والحيوانات والطيور الحاملة للعدوى (Carriers):

يوجد هناك بعض الأشخاص أو الحيوانات أو الطيور تقوم بدور حامل الميكروب المسبب للمرض والتي تقوم بطرح تلك الميكروبات في فضلاتها أو في الإفرازات الخاصة بها حيث تنتقل إلى الأشخاص والحيوانات والطيور القابلة لحدوث العدوى، ولا تظهر الأعراض الإكلينيكية للمرض على هؤلاء الأشخاص أو الحيوانات أو الطيور الحاملة لتلك الميكروبات، وهنا تكمن الخطورة في وجود أشخاص أو حيوانات أو طيور سليمة ظاهرياً ولكنها تحمل المسببات المرضية. لذلك فلا بد من التعرف على تلك الحيوانات والطيور بالاختبارات التشخيصية واستبعادها من القطيع. وتوجد هناك عدة أنواع من حامل المرض منها الحامل في فترة حضانة المرض (Incubating carrier) والحامل في فترة النقاهة (convalescent carrier) وغيرها.

أنواع حامل المرض:

توجد هناك عدة أنواع من حامل المرض:

حسب مرحلة طرح المسبب المرضي
(According to stage of shedding the infective agent):

يمكن تقسيم حامل المرض حسب مرحلة طرح المسبب المرضي إلى:

١- الحامل الحقيقي للمرض (The true carrier):

هو الإنسان أو الحيوان المصاب القادر على طرح المسبب المرضي ولكن لا تظهر عليه الأعراض السريرية إطلاقاً. يوجد الحامل الحقيقي للمرض في كثير من الأمراض المعدية التي تصيب الإنسان والحيوان.

٢- حامل المرض في فترة الحضانة (The incubating carrier):

هو الإنسان أو الحيوان المصاب بالمرض والقادر على طرح المسبب المرضي

أثناء فترة حضانة المرض وقبل بداية ظهور الأعراض الإكلينيكية للمرض. ومن أمثلة ذلك مرض الحصبة ومرض التهاب الكبد الوبائي في الإنسان. ومن أمثلة ذلك في الحيوان مرض جون ومرض الحمى القلاعية، حيث يوجد فيروس الحمى القلاعية في الحيوانات المصابة بكميات كبيرة في البلعوم، كما يتم طرح الفيروس في الحليب لعدة أيام في الأبقار المصابة قبل أن تظهر عليها الأعراض الإكلينيكية للمرض. تكون هذه الحيوانات المصابة بالحمى القلاعية قادرة على إحداث العدوى بالمرض في أثناء ١٢ - ٢٤ ساعة قبل ظهور الأعراض السريرية للمرض على الحيوان.

٣- حامل المرض في أثناء دور النقاهة (The convalescent carrier):

هو الإنسان أو الحيوان المصاب بالمرض والقادر على استمرار طرح المسبب المرضي حتى بعد اختفاء الأعراض الإكلينيكية ويكون الإنسان أو الحيوان في فترة النقاهة. مثال ذلك مرض الالتهاب الرئوي البلوى المعدي في الأبقار وأمراض السالمونيلا والتهاب الحنجرة والقصبة الهوائية في الدواجن.

حسب فترة حمل المرض (According to duration of carriage):

يمكن تقسيم حامل المرض حسب فترة حمل المرض إلى:

١- حامل المرض المؤقت (Temporary carriers):

حيث يقوم الإنسان أو الحيوان المريض بطرح الميكروب لفترة قصيرة.

٢- حامل المرض المزمن (Chronic carriers):

حيث يقوم الإنسان أو الحيوان المريض بطرح الميكروب لفترة طويلة.

حسب مكان حمل الميكروب (According to site of carriage):

يمكن تقسيم حامل المرض حسب مكان حمل الميكروب إلى:

- حامل الميكروب في الجهاز التنفسي

- حامل الميكروب في الجهاز الهضمي.
- حامل الميكروب في الجهاز البولي.
- حامل الميكروب في الجهاز التناسلي.

كما يوجد هناك أنواعاً أخرى من حامل الميكروب منها:

حامل الميكروب بالتلامس (Contact carriers):

وهم الأفراد الذين يكونوا في تلامس أو احتكاك مباشر مع الحالات المرضية مثل الأطباء والممرضين في المستشفيات ووحدات الرعاية الصحية والأطباء البيطريين العاملين في المجازر ومزارع الحيوانات والعاملين القائمين على رعاية الحيوانات... الخ. وفي بعض الحالات يكون المسبب المرضي لديه القدرة على أن يظل كامناً في العائل، حيث يوجد **حامل الميكروب الكامن (Latent carriers)** وتكون العدوى الكامنة والتي تكون غير ظاهرة في الأفراد المصابين. يظهر النشاط المعدي للميكروب فقط عند حدوث تغير في رد فعل العائل الحامل للميكروب. على سبيل المثال رد فعل العائل من خلال الغدد الصماء لعوامل الإجهاد، وقيامها بإفراز أنواع خاصة من الهرمونات التي تعكس بدورها تأثير الظروف البيئية التي يتعرض لها العائل. ومن أمثلة ذلك وجود فيروس الهربس الذي يبدأ نشاطه مرة أخرى، ويؤدي إلى حدوث التهابات في الفم والتي تظهر في صورة تقرحات أو بثور في منطقة الفم. ويعتبر مرض السل من الأمثلة الواضحة على ظاهرة كمون العدوى حيث يظل المرض كامناً في الجسم لفترات طويلة، وينشط الميكروب مرة أخرى نتيجة حدوث بعض التغيرات الفسيولوجية في جسم العائل.

سلسلة العدوى (chain of infection):

١ - العامل المسبب (causative agent):

وهو العامل الذي يسبب حدوث المرض مثل البكتيريا أو الطفيليات أو الفيروسات

أو الفطريات وغيرها.

٢ - الخازن أو المستودع (reservoir):

عبارة عن البيئة التي تتواجد فيها هذه المسببات المرضية، ويمكن أن تكون الحيوانات والطيور مستودعاً لكثير من المسببات المرضية، وقد تكون الحشرات والقوارض وبعض الثدييات مستودعاً للميكروبات.

٣ - أداة الانتقال (vehicle of transmission):

هي الوسيلة التي تقوم بنقل الميكروبات من المستودع إلى بوابة الدخول لجسم الإنسان أو الحيوان ومن أهمها الاتصال المباشر والحقن والحشرات والطعام والماء والهواء الملوث.

٤ - بوابة الدخول (portal of entry):

وهي بوابة دخول الميكروبات لعائل جديد، وعادة ما تكون من خلال أجهزة الجسم المختلفة (الجهاز التنفسي، الجهاز الهضمي، الجلد والأغشية المخاطية).

٥ - العائل المعرض للإصابة (susceptible host):

وهو العائل الجديد القابل لحدوث العدوى بالمرض.

ويمكن قطع هذه الدائرة عن طريق:

- التعرف السريع والدقيق على العامل المسبب للمرض والقضاء عليه.
- اتباع الإجراءات الصحية السليمة من خلال الاهتمام بالنظافة الشخصية للإنسان والاهتمام بصحة القطيع ونظافة البيئة المحيطة والتطهير المستمر.
- عزل الأشخاص أو الحيوانات أو الطيور المصابة
- التخلص من مستودعات المسببات المرضية.

طرق انتقال العدوى (Route of transmission):

١- عن طريق الجهاز التنفسي:
(Droplet and dust infection) (respiratory route):

تعتبر العدوى من طريق الجهاز التنفسي من أكثر طرق انتقال العدوى انتشاراً، إذ يحدث ذلك في كثير من الأمراض المعدية. عند حدوث السعال أو العطس من الأفراد المصابين، تنتقل الميكروبات المحمولة على الرذاذ أو القطيرات في الهواء إلى الأفراد الأخرى المعرضة للإصابة عن طريق الأنف أو الفم أو العينين حيث تحدث العدوى، ويطلق عليها عدوى الرذاذ أو القطيرات (Droplet infection). وقد تظل قطرات الرذاذ عالقة في الهواء لفترات طويلة تبعاً لحجمها حيث تسقط القطيرات الكبيرة الحجم على سطح التربة، وتسحق وتختلط بالأتربة (infection dust)، وتنتقل العدوى عن طريق استنشاق هذه الأتربة والغبار الملوث بالميكروبات المرضية عن طريق الجهاز التنفسي، ويطلق عليها عدوى الغبار. بينما تظل القطيرات الصغيرة الحجم عالقة في الهواء حيث يتبخر جزء كبير من الماء وتسمى بالقطيرات النووية (droplet nuclei) وتقوم الرياح بحملها من مكان إلى آخر وتحدث العدوى في أماكن بعيدة عن موطن الإصابة الأصلي ويطلق عليها عدوى القطيرات النووية. تعتبر العدوى بالقطيرات النووية واحدة من أهم طرق انتقال العدوى وخاصة في الأمراض الفيروسية مثل فيروسات الأنفلونزا.

ويمكن تقدير معدل تبخر القطيرات النووية بمعرفة قيم درجات الحرارة والرطوبة داخل حظائر الحيوانات وعنابر الطيور. فكلما انخفضت نسبة الرطوبة كلما كان معدل تبخر القطيرات سريعاً، مما يسمح لها بأن تبقى عالقة في الهواء لفترة طويلة ولا تسقط على سطح الأرض. ويساعد وجود الرطوبة بمستويات منخفضة في داخل حظائر الحيوانات وعنابر الطيور في فصل الشتاء على استمرار تواجد القطيرات في صورة قطيرات نووية أكثر صغراً والتي يمكن أن تظل عالقة في الهواء لفترات طويلة.

٤ - فضلات وإفرازات الحيوانات المصابة بالمرض (Secretions and excretions of diseased animals):

يحدث تلوث للماء والغذاء والأدوات والأسطح المختلفة بفضلات وإفرازات الإنسان والحيوانات المصابة بالمرض. وعند تناول الإنسان والحيوانات القابلة للإصابة بالمرض للماء والغذاء الملوث، وعندئذ تحدث العدوى. تناول الإنسان أو الحيوانات القابلة لحدوث العدوى للغذاء الملوث بفضلات وإفرازات الأشخاص أو الحيوانات المصابة يؤدي إلى حدوث العدوى في هؤلاء الأشخاص وتلك الحيوانات. تناول الإنسان والحيوانات القابلة لحدوث العدوى للماء الملوث بفضلات وإفرازات الأشخاص أو الحيوانات المصابة، يؤدي إلى حدوث العدوى في هؤلاء الأشخاص وتلك الحيوانات.

طرق انتقال العدوى من خلال الوسط الناقل:

- **الانتقال الميكانيكي (Mechanical transmission):**

ينتقل المسبب المرضي بصورة ميكانيكية من خلال الوسط الناقل مثل الغذاء والماء وغيره إلى العائل القابل لحدوث العدوى. ويظل الميكروب باقياً في الوسط الناقل بدون أن يحدث له في هذه الحالة أي تكاثر أو زيادة في أعداد الميكروب أو قيامه بالتطور إلى أطوار أو مراحل تطورية خاصة. ومن أمثلة ذلك طفيل الأميبا في التربة وفيروس الالتهاب الكبدي الوبائي في الدم وبكتيريا الليبتوسبيرا في الماء... الخ.

- **الانتقال الانتشاري (Propagative transmission):**

يشمل الانتقال الانتشاري حدوث تكاثر وزيادة في أعداد المسبب المرضي وانتشاره في الوسط الناقل. ومن أمثلة ذلك الميكروبات السبحية والميكروبات العنقودية التي تنتقل عن طريق الحليب.

- **الانتقال التطوري (Developmental transmission):**

يشمل الانتقال التطوري حدوث تطور رئيسي للمسبب المرضي ووصوله إلى

مرحلة تطورية معينة أو طور خاص. ومن أمثلة ذلك تطور بويضات الديدان الخطافية (Hookworms) وبويضات ويرقات الديدان الاسطوانية (nematodes) في التربة.

- **الانتقال الانتشاري التطوري (Cyclopropagative transmission):**

يشمل الانتقال الانتشاري التطوري حدوث كلا من الانتقال الانتشاري والانتقال التطوري، حيث يتكاثر المسبب المرضي وتزداد أعداده وينتشر في الوسط الناقل، بالإضافة إلى حدوث تطور للمسبب المرضي ووصوله إلى طور خاص أو مرحلة معينة من التطور. ومن أمثلة ذلك بعض أنواع من الطفيليات والفطريات.

٥ - المنتجات الحيوانية (animal products):

مثل الحليب واللحوم والبيض الملوث بالميكروبات المرضية.

٦ - الناقل الحشري (Vectors):

طرق انتقال العدوى من خلال الناقل الحشري:

يقوم الناقل الحشري بنقل الميكروبات إلى الأشخاص أو الحيوانات القابلة لحدوث العدوى.

- **الانتقال الميكانيكي (Mechanical transmission):**

ينتقل المسبب المرضي بصورة ميكانيكية من خلال الناقل الحشري، ولا يحدث للمسبب المرضي أي حالة من حالات الزيادة في العدد أو التطور إلى أطوار أو مراحل تطورية خاصة. ومن أمثلة ذلك تكاثر ميكروبات السالمونيلا وطفيليات التريبانيسوما، حيث يكون الناقل الحشري أداة توصيل ونقل المسبب المرضي إلى العائل، ومن أمثلة ذلك قيام حشرات التاباناس (Tabanid flies) بنقل طفيل التريبانيسوما ايفنساى (trypanosoma evansi) وتقوم أنواع من الذباب بنقل فيروس جدري الدجاج وأنواع بكتيريا الأنثراكس.

الانتقال البيولوجي (Biological transmission):

- **الانتقال الانتشاري (Propagative transmission):**

يتكاثر المسبب المرضي ويزداد في العدد داخل جسم الناقل الحشري. ومن أمثلة ذلك تكاثر ميكروب الطاعون داخل جسم البراغيث وتكاثر الميكروب المسبب للحمى الصفراء داخل جسم أنواع خاصة من الحشرات.

- **الانتقال التطوري (Developmental transmission):**

يحدث تطور رئيسي للمسبب المرضي داخل جسم الناقل الحشري إلى طور معين. ومن أمثلة ذلك تطور طفيل الفيلاريا داخل جسم البعوض وتطور طفيل التريبانيسوما كونجولنسي (Trypanosoma congolonse) داخل جسم حشرة التسي تسي (Tse Tse flies).

- **الانتقال الانتشاري التطوري (Cyclopropagative transmission):**

يحدث تكاثر للمسبب المرضي ويزداد في العدد، بالإضافة إلى حدوث تطور رئيسي للمسبب المرضي ووصوله داخل جسم الحشرة إلى طور معين. ومن أمثلة ذلك حدوث تكاثر وزيادة في أعداد طفيل البابيزيا بالإضافة إلى حدوث تطور للطفيل داخل جسم القراد الناقل إلى مرحلة تطورية معينة.

- **الانتقال البيضي (Transovarian transmission):**

يتكاثر المسبب المرضي داخل جسم الحشرات وينتقل من خلال البويضات المصابة إلى الأجيال التالية من الحشرات. ومن أمثلة ذلك انتقال ميكروب الحمى الراجعة المنقولة عن طريق القراد والبراغيث وكذلك الميكروب المسبب لمرض البيروبلازما (Piroplasmosis).

أنواع انتقال العدوى:

١ - الانتقال الأفقي (Horizontal transmission):

يحدث انتقال للمرض من الشخص أو الحيوان المصاب إلى فرد آخر في القطيع عن طريق الاحتكاك المباشر (التلامس المباشر) أو الغير مباشر (من خلال الهواء عن طريق السعال والعطس أو تناول الماء والغذاء الملوث بفضلات وإفرازات الحيوانات والطيور المصابة..... الخ).

٢ - الانتقال الرأسي (Vertical transmission):

انتقال المسببات المرضية رأسياً من الآباء إلى الأبناء (عن طريق البيض في الطيور أو الأجنة في الأمهات الحوامل في الحيوانات). كما أنه يتم انتقال المسببات المرضية رأسياً إلى صغار الحيوانات عن طريق تناول الحليب أثناء الرضاعة.

العوامل التي تساعد على سرعة انتقال وانتشار الأمراض المعدية:

يوجد هناك العديد من العوامل التي تؤثر على انتقال الأمراض المعدية وانتشارها، ومن أهم تلك العوامل الآتي:

١ - منافذ دخول المسببات المرضية داخل جسم العائل:

تدخل المسببات المرضية إلى داخل جسم العائل من خلال المنافذ التالية:

- **المنافذ الطبيعية:**

مثل دخول المسبب المرضي إلى الجهاز الهضمي من خلال الفم ودخوله إلى الجهاز التنفسي من خلال الأنف والى الجهاز التناسلي من خلال المهبل... الخ.

- **المنافذ غير الطبيعية:**

يمكن دخول المسبب المرضي إلى داخل جسم العائل من خلال الحقن العرضي للأدوية واللقاحات، أو من خلال لدغ الحشرات التي تقوم بامتصاص الدم ونقل الأمراض المعدية إلى العائل.

٢- منافذ خروج المسببات المرضية:

تخرج المسببات المرضية جسم العائل المصاب أو مستودعات الميكروبات أو العوائل حاملة الميكروبات أو النواقل الحشرية أو العوائل الوسيطة من خلال منافذ الخروج التي تشمل:

- الجهاز التنفسي من خلال الرذاذ الملوث أثناء السعال والعطس.
- الجهاز الهضمي من خلال البراز، حيث يمكن للعائل أن يكتسب العدوى من خلال تناول الغذاء أو الماء الملوث بالبراز الذي يحتوي على الميكروبات المرضية.
- الجهاز البولي من خلال البول الملوث بالميكروبات المرضية.
- الجهاز التناسلي وذلك من خلال الإفرازات المهبلية والرحمية التي تحتوي على الميكروبات المرضية.
- الجلد والأغشية المخاطية حيث يمكن أن تحدث العدوى من خلال التلامس مع الآفات الجلدية.
- الناقل الحشري حيث تقوم الحشرات بنقل المسببات المرضية إلى العائل من خلال عملية اللدغ.
- منافذ أخرى نادرة.

والمسببات المرضية التي يمكنها أن تدخل أو تخرج من منافذ دخول أو خروج متعددة، تتميز بفرص أكبر من غيرها من الميكروبات على نقل العدوى وانتشارها من العوائل المصابة إلى السليمة.

بالإضافة إلى أنه كلما كان معدل تكاثر الميكروبات المرضية داخل أنسجة العائل المصاب عالياً، كلما كانت هناك أعداد أكبر من الميكروبات متاحة ومتوفرة لإحداث العدوى. ويعتبر فيروس الحمى القلاعية من الأمثلة الدالة على تكاثر الفيروس وزيادته

في العدد، بينما يعتبر ميكروب السل من الأمثلة الدالة على بطء تكاثر الفيروس في ضرع الأبقار المصابة.

٣ - إتاحة العائل القابل لانتقال العدوى:

كلما زادت أعداد العوائل القابلة لانتقال العدوى في منطقة ما، كلما زادت فرص انتقال العدوى إلى تلك العوائل. ومن أمثلة ذلك زيادة فرص انتقال الميكروبات وحدوث العدوى بالأمراض المعدية في أماكن تجمع الحيوانات مثل الأسواق حيث تزداد فيها أعداد الحيوانات بغرض البيع والشراء.

٤ - حركة العائل:

كلما زادت حركة العائل المصاب بالمرض في أثناء فترات معينة من طور المرض، كلما زاد معدل انتشار المرض من الأشخاص أو الحيوانات المريضة إلى الأفراد السليمة. تقوم الأشخاص والحيوانات المريضة بطرح كميات كبيرة من الميكروبات في الفضلات والإفرازات التي تخرج منها أثناء المرض. وتعتبر العوائل حاملة العدوى من العوامل الهامة في نقل وانتشار العدوى، نظراً لطول الفترة التي يتم خلالها طرح الميكروبات من تلك العوائل. وهناك بعض العوامل التي تزيد من تأثير تحركات العوائل المصابة بالأمراض المعدية أهمها:

- وجود مستودعات المسببات المرضية.
- وجود حاملي المسببات المرضية.
- وجود النواقل الحشرية.
- تعدد وسائل نقل الحيوانات بين دول العالم.
- التجارة البينية للمنتجات الحيوانية المختلفة بين دول العالم.

٥ - وجود المسببات المرضية في بيئة العائل:

توجد المسببات المرضية في بيئة العائل في الفضلات والإفرازات التي يقوم

العائل المريض بطرحها، ومنها الرذاذ الملوث بالميكروبات المرضية والبول والروث والإفرازات الأخرى الملوثة مثل اللعاب والإفرازات المهبلية والرحمية، التي تطرحها إناث العوائل المريضة أثناء فترة الولادة. تصل الميكروبات المرضية إلى العائل من خلال تناول الغذاء أو الماء الملوث بالإفرازات المرضية، وكذلك من خلال تناول اللحوم والألبان ومنتجاتها... الخ، أو بطريقة مباشرة أو غير مباشرة من خلال التلامس مع الأدوات والأشياء غير الحية الملوثة بتلك الفضلات والإفرازات.

٦ - قدرة الميكروب على البقاء خارج جسم العائل:

كلما كانت قدرة الميكروبات على البقاء بعيداً عن جسم العائل لفترات طويلة كبيرة، كلما كانت قدرة الميكروب أكبر على الالتقاء بالعائل وحدوث العدوى. وهناك بعض الميكروبات التي يتم طرحها من الأفراد المصابة بكميات كبيرة مثل فيروسات الطاعون البقري وفيروسات حمى الخنازير، إلا أنها لا تستطيع البقاء حية لمدة طويلة خارج جسم العائل المصاب. يمكن للميكروبات المسببة لمرض البروسيلا ومرض جون وكذلك الطور اليرقي المعدي للديدان الاسطوانية، أن تعيش وتبقى حية لمدة طويلة قد تصل إلى عدة أسابيع أو بضعة أشهر، كما يمكن لأنواع من المسببات المرضية مثل ميكروب الأنثراكس أن يظل حياً في التربة لعدة سنوات.

ولا تعتبر الميكروبات التي لا تستطيع البقاء خارج جسم العائل لمدة طويلة من الميكروبات الناجحة، إذ إنه لا يمكنها أن تنتقل من العوائل المصابة إلى السليمة إلا من خلال الطرق المباشرة فقط، ومن أمثلة ذلك انتقال ميكروب الترايكوموناس فيتاس (Trichomonas fetus) من خلال الاتصال الجنسي وانتقال طفيل التريبانيسوما (trypanosoma) بواسطة الحشرات.

طول بقاء الميكروبات في العوائل السليمة ظاهرياً يعني استمرار بقائها. مثل تلك العوائل السليمة ظاهرياً بمكن أن تكون حاملة للمسببات المرضية كما في حالات الإصابة بميكروبات السالمونيلا والبروسيلا وطفيل الكوكسيديا. يمكن لبعض أنواع من الفيروسات مثل فيروسات الأنفلونزا في الإنسان وفيروس التهاب الحنجرة والقصبة

الهوائية المعدة في الطيور، أن تعيش وتتنقل بين طورين مختلفين هما الطور النشط (active phase) والطور الكامن (quiescent phase). ظاهرة وجود الطور الكامن لبعض الميكروبات يمكن أن يفسر بقاء هذه الميكروبات بين الموجات الوبائية.

٧ - وجود النواقل الحشرية والعوائل الوسيطة والعوائل حاملة الميكروبات:

وجود الميكروبات في بيئة العائل أو في النواقل الحشرية أو في العوائل الوسيطة أو في العوائل حاملة العدوى يؤدي إلى تكرار حدوث العدوى بصورة كبيرة. بالإضافة إلى أن تحرك تلك العوائل والنواقل الحشرية من مكان لآخر يزيد من فرص انتقال العدوى وحدوث المرض.



الفصل الثامن
تشخيص الأمراض والاختبارات التشخيصية

قبل البدء في دراسة المرض، فإنه من الضروري التعرف على المرض وتحديده بدقة، وهذا يؤدي في أغلب الأحيان إلى تعريف الحالة المرضية، الذي قد يختلف عن التعريف السريري للمرض. الدّراسات الوبائية التي يتم فيها استخدام تعريفات مختلفة للحالات المرضية، يمكن أن تؤدي إلى وجود استنتاجات مختلفة حول طبيعة المرض.

العوامل التي تعتمد عليها المتغيرات (variables):

تعتمد المتغيرات (variables) التي تعتبر الأساس في عملية تشخيص المرض على الآتي:

- **الملاحظات الشخصية (Subjective observations):**

وهي المشاهدات التي تظهر على المريض والتي تسمى الأعراض السريرية (clinical symptoms)، بالإضافة إلى الملاحظات الشخصية والتي يمكن للطبيب من خلالها أن يتعرف على المرض ويطلق عليها العلامات المرضية (signs).

- **الملاحظات الموضوعية (Objective observations):**

وهي الاختبارات التشخيصية (diagnostic tests) والتي يتم بواسطتها تأكيد تشخيص الحالات المرضية.

يقصد بالأعراض السريرية المظاهر التي يتم ملاحظتها على الشخصِ أو الحيوان

المريض، مثل الحمى أو القيء أَو الإسهال أو غيرها من الأعراض. يمكن أن توصف الأعراض بالطبع بشكل مختلف مِن قِبل الأفراد المختلِفة، ومِن قِبل نفس الفرد في الحالات المختلفة. تتأثر الدقة في تسجيل الأعراضِ حسب الأدوات التي تستعمل في جمع المعلومات والبيانات بهدف تشخيص المرض. على سبيل المثال، فقد تطورت طرق الفحص القياسي للمريض وطرق الاستبيانات الوبائية وغيرها من الطرق، تطوراً كبيراً عما كانت تعتمد عليه وسائل التشخيص في الماضي، مما أدى إلى مزيد من الدقة والكفاءة في تشخيص الأمراض.

يقصد بالعلامات المرضية الإشارات أو المظاهر التي قد تلاحظ مِن قِبل الطبيب على المريض، على سبيل المثال، فد يلاحظ الطبيب وجود الهزال أو نقص الوزن على المريض أو عدم المبالاة أَو العصبية والهياج.... الخ. ويتأثر تأكيد تلك العلامات أو الإشارات بحكم الشخص الذي يقوم بفحص المريض، ويمكن أن يختلف هذا الحكم أو التقدير من شخص لآخر.

وتعتمد دقةَ مثل هذه الفحوص على عدة عوامل أهمها:

- الاختلاف البينية في وجهات النظر بين الأطباء المختلفين (inter-observer variation) (درجة الاتفاق بين الأطباء الذين يقومون بفحص المريض).
- الاختلاف في وجهة النظر لنفس الطبيب (درجة الاتفاق) (intra-observer variation) بين الفحوص المختلفة التي يقوم بها الطبيب الواحد في تشخيص المرض.

يمكن أن تزداد الدقة في تشخيص المرض في العديد من الحالات تبعاً لدقة طرق ووسائل التشخيص، ولِذلك فإنه يمكن خفض الأخطاء في تشخيص الأمراض، من خلال توحيدِ الظروف التي يتم تحت ظلها قراءة تلك المشاهدات. يمكن توحيد العمليات الروتينية للفحوصات الطبية وأحياناً يمكن وضع وصياغة المعايير التفصيلية والقياسية لتصنيف تلك الفحوصات، مما يؤدي إلى زيادة الدقة في تشخيص المرض.

يمكن تعريف الاختبارات التشخيصية على أنها الطرق المعملية التي تؤدي إلى الحصول على البيانات والمعلومات الخاصة بالمرض التي يمكن قراءتهاَ من خلال الأجهزة الخاصة التي تستخدم في تحليل العينات المرضية. وبذلك، فإن تلك الوسائل التشخيصية تكون أقل اعتمادا على الأحكامِ الشخصية مِن قِبل الشخصِ الذي يقوم بالفُحوصات الطبية، ومن ثم تكون نتائج الفحوصات أكثر دقة. يمكن فحص دقة نتيجة الاختبار، من خلال تكرار الاختبار مرة أو عدة مرات. يمكن أن يعزى الاختلاف في نتائج الاختبارات إلى استخدام أجهزة تقدير أو تقنيات مختلفة.

يمكن أن تستخدم المشاهدات الشخصية والموضوعية والتي تشمل الأعراض السريرية والعلامات المرضية والاختبارات التشخيصية، والتي تكون مثالية لمرض معين في صياغَة معايير تشخيصية أو بمعنى آخر الظروف والأحوال التي يجب استيفاؤها كي يتم تشخيصِ المرض. ولذلك فاختيار المعايير التشخيصية يمكن أن تحدد ما إذا كان الشخص الذي يتم فحصه، يمكن تصنيفه على أنه مصاب بمرض معين أم لا. وإذا كانت المعاييرِ التي يتم استعمالها صارمة، فإن هناك احتمال بسيط أن الأشخاص الذين ليس لديهم المرض يمكن تصنيفهم ضمن المصابين بالمرض، إلا أن هناك احتمال كبير نسبياً أن بعض الأشخاص الذين لديهم المرض يمكن أن يتم تصنيفهم على أنهم غير مصابين بالمرض. ومن ناحية أخرى، فإنه عند استخدام معايير أقل صرامة، فإن المقابل للتصنيف الخاطئ يمكن أن يمِيل إلى حدوث المرض، وأن معظم الأشخاص المصابون بالمرضِ سوف يتم تصنيفهم بشكل صحيح على أنهم مصابون بالمرض، إلا أن هناك احتمال كبير نسبياً أن الأشخاص الغير مصابين بالمرضِ سوف يتم تصنيفهم على أنهم مصابون بالمرض. ولا توجد هناك طريقة دقيقة تماماً للتعرف على الأشخاص المصابين بمرض ما. وتكون بعض طرق التشخيص أكثر دقة من غيرها من الطرق الأخرى عند تشخيص الأمراض. وطبيعياً، فإن دقة التشخيص تختلف من مرض لآخر، بل إنها تختلف من مجموعة من الأفراد عن مجموعة أخرى. وتعتمد دقة التشخيص أيضاً على نوع الفحوصات التي يتم إجراؤها.

ويمكن فحص المعايير التشخيصية من خلال أربعة عناصر رئيسية هي:

١- الحساسية.

٢- النوعية.

٣- القيمة التنبؤية الموجبة.

٤- القيمة التنبؤية السالبة.

الحساسية والنوعية في الاختبارات التشخيصية:

تستعمل الاختبارات التشخيصية لتأكيد أو دحض وجود مرض. تحدد هذه الاختبارات نظرياً بشكل صحيح كل المرضى الذين لديهم المرض، وكذلك تحدد نظرياً بشكل صحيح كل المرضى الذين لا يعانون من المرض. وبعبارة أخرى، فإن الاختبار المثالي لا يكون أبداً إيجابياً لدى مريض خالي من المرض، ولا يكون سلبياً لدى مريض مصاب فعلياً بالمرض، إلا أن معظم الاختبارات السريرية لا تحقق هذه المثالية.

تعتبر المصطلحات التالية ذات أهمية كبيرة في فهم الجدوى من وراء إجراء الاختبارات التشخيصية:

١. نتيجة إيجابية حقيقية (true positive): تكون في حالة المريض الذي يعاني من المرض ويكون الاختبار إيجابياً.

٢. نتيجة إيجابية كاذبة (false positive): تكون في حالة المريض الذي لا يعاني من المرض لكن يكون الاختبار إيجابياً.

٣. نتيجة سلبية حقيقية (true negative): تكون في حالة المريض الذي ليس لديه المرض ويكون الاختبار سلبياً.

٤. نتيجة سلبية كاذبة (false negative): تكون في حالة المريض الذي لديه المرض ولكن يكون الاختبار سلبياً.

عند تقييم اختبار تشخيصي يستعمل مصطلحي الحساسية والنوعية، ويستعمل مصطلحي القيمة التنبؤية الإيجابية (PPV) (predictive value positive) والقيمة التنبؤية السلبية (NPV) (predictive value negative) عند اعتبار قيمة اختبار تشخيصي ويعتمدان على انتشار المرض في المجتمع محل الدراسة.

تعريف وقياس الحساسية (Sensitivity):

تشير حساسية اختبار تشخيصي إلى قدرة الاختبار على تحديد المرضى الذين لديهم المرض بشكل صحيح.

الحساسية = عدد الحالات الإيجابية الحقيقية / عدد الحالات الإيجابية الحقيقية + عدد الحالات السلبية الكاذبة.

يكون الاختبار ذو الحساسية بنسبة ١٠٠٪ قادراً على اكتشاف كل المرضى الذين لديهم المرض بشكل صحيح. ويكون الاختبار ذو الحساسية بنسبة ٨٠٪ قادراً على اكتشاف ٨٠٪ من عدد المرضى الذين لديهم مرض ما (عدد الحالات الإيجابية الحقيقية)، إلا أن ٢٠٪ من الحالات المرضية لا يستطيع الاختبار الكشف عنها (عدد الحالات السلبية الكاذبة). ومن الواضح أن الحساسية العالية تكون بالغة الأهمية عندما يستعمل الاختبار في تحديد وجود مرض خطير لكنه قابل للعلاج (مثل سرطان عنق الرحم). ويتم فحص النساء باختبار لطخات عنق الرحم بواسطة استعمال اختبار حساس، لكنه ليس نوعياً بدرجة كبيرةً، وتكون نسبة عالية من النساء اللاتي تكون نتائج فحص لطخات عنق الرحم لديهن إيجابية، وعندما يقوم الطبيب بإجراء منظار المهبل لا يكون المرض موجودا لديهن.

تعريف وقياس النوعية (Specificity)

تشير نوعية اختبار تشخيصي إلى قدرة الاختبار على تحديد المرضى الذين ليس لديهم المرض بشكل صحيح.

النوعية = عدد الحالات السلبية الحقيقية / عدد الحالات السلبية الحقيقية + عدد الحالات الإيجابية الكاذبة.

وبالتالي فإن اختبار ذو النوعية بنسبة ١٠٠٪ يحدد كل المرضى الذين ليس لديهم المرض بشكل صحيح. والاختبار ذو النوعية بنسبة ٨٠٪ يوضح أن ٨٠٪ من المرضى لا يكون لديهم المرض عند إجراء الاختبار (عدد الحالات السلبية الحقيقية)، إلا أن نسبة ٢٠٪ من المرضى الذين لا يكون لديهم المرض فعلياً، قد صنفهم الاختبار على أنهم حالات إيجابية بشكل خاطئ (عدد الحالات الإيجابية الكاذبة).

والاختبار ذو الحساسية العالية والنوعية منخفضة، يؤدي إلى أن العديد من المرضى الذين لا يكون لديهم المرض والذين يقل لديهم احتمال أنهم يمكن أن يكونوا مصابين بالمرض، وبالتالي فإنهم يخضعون لمزيد من إجراء البحوث الإضافية. ومن المعروف أن الحالة المثالية هي اختبار مضبوط بنسبة ١٠٠٪، ولكنها تكون حالة غير واقعية، لذا فإن البديل الجيد هو إخضاع المرضى الإيجابيين مبدئياً إلى اختبار ذو حساسية عالية / ونوعية منخفضة ثم إلى اختبار ذو حساسية منخفضة / ونوعية عالية، وبهذه الطريقة، فإنه يمكن تحديد كل الحالات الإيجابية الكاذبة تقريباً على أنها حالات سلبية للمرض بشكل صحيح.

نسبة الأرجحية (likelihood ratio):

يستعمل مصطلح النسبة أحياناً للإشارة إلى جدوى الاختبارات التشخيصية، وهو نسبة احتمالية أو (أرجحية). ويشير المصطلح إلى ما هي احتمالية أن المريض الذي تكون الاختبارات التشخيصية لديه إيجابية، أن يكون لديه المرض فعلياً مقارنة بالشخص الذي تكون الاختبارات التشخيصية لديه سلبية.

نسبة الأرجحية = الحساسية / ١ - النوعية.

القيمة التنبؤية الإيجابية
:(predictive value positive) (PPV)

وتعرف أيضاً باسم معدل الدقة أو ما بعد اختبار احتمالية وجود المرض. القيمة التنبؤية الإيجابية هي نسبة المرضى الذين يعطوا نتائج إيجابية للاختبارات التشخيصية بشكل صحيح. وتعتبر القيمة التنبؤية الإيجابية أهم مقياس لطريقة التشخيص، لأنها تعبر عن احتمال أن النتيجة تكون إيجابية للاختبار، وهذا يعكس السبب الأساسي الذي اجري من اجله الاختبار. ولا تتوقف قيمة الاختبار على مدى انتشار المرض، والتي قد تختلف في الجوهر. ويعتبر هذا الاختبار تطبيق خاص من نظرية بايز.

يمكن تعريف القيمة التنبؤية الإيجابية على أنها:

القيمة التنبؤية الإيجابية = عدد الحالات الإيجابية الحقيقية / عدد الحالات الإيجابية الحقيقية + عدد الحالات الإيجابية الكاذبة.

أو :

القيمة التنبؤية الإيجابية = (الحساسية) (معدل الانتشار) / (الحساسية) (معدل الانتشار) + (١ - النوعية) (١ - معدل الانتشار).

بعكس الحساسية والنوعية، فإن القيمة التنبؤية الإيجابية والقيمة التنبؤية السلبية تعتمدان على المجتمع المختبر وتتأثر بانتشار المرض. مثال على ذلك: عند التعرف على حالات الإصابة بمرض الذئبة الحمامية الجهازية (SLE) في مجتمع عام باستعمال الأجسام المناعية المضادة للنواة (ANA)، تكون القيمة التنبؤية الإيجابية منخفضة بسبب العدد الكبير للحالات الإيجابية الكاذبة التي أظهرها الاختبار. ولكن إذا ما ظهرت علامات المرض مثل احمرار الخدود وآلام المفاصل في مجتمع محدد، فإن القيمة التنبؤية الإيجابية للاختبار تزيد، لأن المجتمع الذي ظهرت فيه الأعراض السريرية للمريض يكون مختلفاً حيث اختلف الوضع من مجتمع عام ذو انتشار منخفض للمرض إلى مجتمع موبوء سريرياً ذو انتشار أعلى بكثير.

على سبيل المثال. تم إجراء اختبار للكشف عن وجود أحد الأمراض الوبائية، في مجتمع يتكون من ٤٠٠٠ شخص مقسمين بالتساوي بين مرضى وأصحاء معافين ذوي حساسية ٩٩٪ ونوعية ٩٩٪. وقد أعطى الاختبار عدد ١٩٨٠ حالة إيجابية حقيقية و١٩٨٠ حالة سلبية كاذبة و٢٠ مريض كان الاختبار لديهم إيجابياً، في حين أنهم فعلياً غير مصابين بالمرض، كما أعطى الاختبار عدد ٢٠ مريضاً كان الاختبار لديهم سلبياً، في حين أنهم فعلياً من المرضى. وبالتالي فإن القيمة التنبؤية الإيجابية لهذا الاختبار في هذا المجتمع تكون ٩٩٪. لكن إذا كان عدد المرضى في المجتمع ٢٠٠ فرد فقط وعدد الأصحاء المعافين ٣٨٠٠ فرد، فإن عدد الحالات الإيجابية الكاذبة تزيد من ٢٠ إلى ٣٨ وتنخفض القيمة التنبؤية الإيجابية إلى ٨٤٪. يمكن استعمال اختبار فيشر(Fisher test) للعديد من البرامج الإحصائية في حساب الحساسية والنوعية القيمة التنبؤية الإيجابية والقيمة التنبؤية السلبية ونسبة الأرجحية.

المشكلات التي تواجه القيمة التنبؤية الإيجابية:

من الملاحظ أن القيمة التنبؤية الإيجابية ليست هي جوهر الاختبار التشخيصي، وتتوقف القيمة التنبؤية الإيجابية أيضا على معدل الانتشار وتتناسب طرديا معه. على سبيل المثال، إذا كانت نسبة الإصابة في مجموعة من الأشخاص الذين قد شملهم اختبار الكشف عن وجود مرض سرطان الأمعاء أعلى من الآخرين، فربما تكون القيمة التنبؤية الإيجابية أعلى، وتنخفض صافي القيمة الحالية. إذا كان الجميع في المجموعة يعاني من داء سرطان الأمعاء، فإن القيمة التنبؤية الإيجابية تكون ١٠٠ ٪ وصافي القيمة الحالية ٠ ٪.

وللتغلب على هذه المشكلة، ينبغي أن نستخدم صافي القيمة الحالية والقيمة التنبؤية الإيجابية فقط إذا كانت نسبة عدد المرضى في مجموعة المرضى وعدد المرضى في المجموعة السليمة يعادل نسبة انتشار الأمراض بين السكان، أو تستخدم عند مقارنة مجموعتين من المرضى، إذا كانت النسبة بين عدد المرضى في المجموعة الأولى وعدد المرضى في المجموعة الثانية تعادل النسبة المدروسة لحالات انتشار المرض. وبخلاف

ذلك، فإنه يمكن أن تستخدم نسب الاحتمال الإيجابية والسلبية.

وتستخدم القيم التنبؤية غالبا في مجال البحوث الطبية لتقييم مدى الفائدة من وضع الاختبار التشخيصي. ومن ثم يتم استخدام القيمة التنبؤية الإيجابية للإشارة إلى احتمال أنه في حالة الاختبار الايجابي، فإن المريض يكون لديه المرض المحدد فعلياً. ومع ذلك، فإنه قد يكون هناك أكثر من مسبب للمرض الواحد، فقد يتم التعرف على وجود نوع من البكتيريا، إلا أن السبب الحقيقي للمرض قد يكون نوعاً من الفيروسات أو العكس.

ومن الأمثلة على ذلك مسحات الحلق البكتيرية التي يتم إجراؤها في المرضى الذين يعانون من التهاب في الحلق. وعادة ما تفيد نتائج تلك المسحات والقيمة التنبؤية الإيجابية عن احتمال أن هذه البكتيريا تكون موجودة في الحلق، وإذا كان وجود هذه البكتيريا بصورة دائمة في الحلق، فإن القيمة التنبؤية الإيجابية تكون مفيدة جدا. ومع ذلك فإن البكتيريا يمكن أن تتعايش في بعض الأشخاص بطريقة لا تسبب أذى ولا تؤدي أبدا إلى حدوث العدوى، ويكون السبب في حدوث التهاب الحلق في هؤلاء الأفراد نتيجة أسباب أخرى مثل الإصابة بأحد الفيروسات التي تؤدي إلى ظهور أعراض التهاب الحلق. في هذه الحالة، فإن المعيار الذهبي المستخدم في دراسة التقييم لا يمثل سوى وجود البكتيريا (التي قد تكون غير ضارة) لكنها ليست سبب مرض التهاب الحلق البكتيري. وهذا ثبت أن هذه المشكلة قد تؤثر على القيمة التنبؤية الإيجابية أكثر بكثير من القيمة التنبؤية السلبية.

القيمة التنبؤية السلبية
(predictive value negative) (NPV)

القيمة التنبؤية السلبية لاختبار تجيب عن السؤال: « ما احتمال المريض الذي أعطى نتيجة الاختبار سلبية أن لا يكون لديه المرض؟»

القيمة التنبؤية السلبية = عدد الحالات السلبية الحقيقية / عدد الحالات السلبية الحقيقية + عدد الحالات السلبية الكاذبة.

الفصل التاسع
مكافحة الأمراض المعدية
وطرق الوقاية منها

يمكن مكافحة الأمراض المعدية من خلال وضع خطط طوارئ عامة وأخرى متخصصة لكل مرض من الأمراض المعدية التي تمثل خطورة على صحة الإنسان والحيوان.

خطط الطوارئ لمواجهة الأمراض المعدية في الحيوانات:

مبررات خطة الطوارئ:

١ - المساعدة على التعرف المبكر على الأمراض المعدية وزيادة فرص مكافحتها واستئصالها. ويمكن أن يكون استئصال الأمراض بالغ الصعوبة وذو كلفة اقتصادية عالية أو ربما يكون مستحيلاً، إذا لم يتم التعرف المبكر على الأمراض المعدية واتخاذ الإجراءات الضرورية لمكافحتها قبل أن تستفحل وتنتشر على نطاق واسع.

٢ - تقليل الخسائر الاقتصادية التي يمكن أن تحدث نتيجة انتشار الأمراض المعدية ذات الخطورة العالية على صحة الحيوان وعلى إنتاجيته وعلى الأمن الغذائي الحيواني والاقتصادي للدول وعلى حركة التجارة الدولية للحيوانات ومنتجاتها، بالإضافة إلى تأثيراتها البالغة على صحة الإنسان.

٣ - المساعدة على مكافحة الأمراض المعدية التي تؤثر سلباً على الثروة الحيوانية،

مما يساعد على ازدهار التجارة الدولية للحيوانات وزيادة الدخل الاقتصادي الوطني.

٤ - حماية الإنسان من مخاطر حدوث وانتشار الأمراض المعدية ذات الأصل الحيواني التي يمكن أن تنتقل إلى الإنسان (الأمراض المشتركة).

المحاور الرئيسية لخطة الطوارئ:

تعتمد خطة الطوارئ لمكافحة الأمراض المعدية على محورين أساسيين هما وضع نظام للإنذار المبكر لتوقع حدوث الأمراض المعدية ورد الفعل المبكر لمكافحة تلك الأمراض.

المحور الأول: وضع نظام إنذار مبكر لتوقع حدوث الأمراض المعدية:

يمكن من خلال وضع برنامج الإنذار المبكر اكتشاف الأمراض المعدية مبكراً والتعرف على الزيادة المفاجئة في معدل حدوث تلك الأمراض المعدية.

يشمل الإنذار المبكر العناصر التالية:

- نظام ترصد الأمراض المعدية.
- الإبلاغ عن حدوث الأمراض المعدية.
- التحليل الوبائي للأمراض المعدية.

المحور الثاني: رد الفعل المبكر لمكافحة الأمراض المعدية في الحيوانات:

يقوم المختصون في خطة الطوارئ باتخاذ الإجراءات اللازمة لمكافحة الأمراض المعدية في الحيوانات فوراً وبدون أي تأخير، والعمل على احتواء المرض والتخلص من العدوى في أقصر فترة زمنية وبأقصى كفاءة ممكنة.

اللجنة العليا لخطة الطوارئ:

يقوم وزير الزراعة أو من ينوب عنه بتسمية وتعيين أعضاء اللجنة العليا لخطة الطوارئ والتي تشمل وزير الزراعة ووكيل الوزارة لشؤون الخدمات البيطرية ومدير

الهيئة العامة للخدمات البيطرية ومدير إدارة المختبرات البيطرية ومدير إدارة الحجر البيطري والزراعي وعدد من الأخصائيين البيطريين ذوي الكفاءة العالية.

تقوم لجنة الطوارئ بعقد اجتماعات دورية لتنفيذ الآتي:

- تقييم المخاطر للأمراض الوبائية التي تمثل أولوية عالية من حيث تهديدها للثروة الحيوانية.

- تسمية وتعيين فرق الطوارئ المختصة بإعداد ومتابعة وتنفيذ خطة الطوارئ، وفرق الطوارئ الميدانية المختصة بالنزول الميداني إلى المناطق المصابة، للتعرف على المرض وأخذ العينات وإرسالها إلى المختبرات لتشخيص المرض.

الهيكل الإداري لخطة الطوارئ:

١ - وزير الزراعة:

الاختصاصات:

- وزير الزراعة هو المسؤول السياسي والتنفيذي الأول عن تنفيذ ومتابعة خطة الطوارئ لمواجهة مخاطر الأمراض الوبائية.

- التوجيه بما يلزم اتخاذه من إجراءات على ضوء التقارير التي يتم رفعها لمعاليه.

- متابعة الحالة الوبائية للأمراض الوبائية.

- متابعة تنفيذ فرق الطوارئ لإجراءات مكافحة المرض في المناطق المختلفة للبلاد.

- التنسيق مع الوزارات الأخرى المعنية التي تساهم مع وزارة الزراعة في إجراءات مكافحة الأمراض الوبائية وبخاصة وزارة الصحة ووزارة الحكم المحلي والشؤون البلدية ووزارة الداخلية وغيرها من الوزارات والهيئات المعنية، وأن تقوم كل وزارة

بدورها في اتخاذ الإجراءات اللازمة في منع انتشار الأمراض الوبائية ومكافحتها.

٢ - رئيس الهيئة العامة للخدمات البيطرية:

الاختصاصات:

- تسمية وتشكيل لجنة الطوارئ بحيث يكون هو رئيسها الفني بوصفه كبير الأطباء البيطريين.

- تسمية عدد من ضباط الاتصال بعضهم أساسي والآخر احتياطي يكونوا على أهبة الاستعداد وتحت الطلب في أي ساعة من ساعات الليل والنهار. يقوم ضابط الاتصال بالتواصل الدائم مع مدير الهيئة العامة للخدمات البيطرية وتلقي البلاغات التي ترد من المناطق المختلفة بالبلاد عن حالات الإصابة بالأمراض الوبائية ورفعها إلى اللجنة العليا لخطة الطوارئ.

- رفع التقارير التي ترد من فرق الطوارئ في المناطق المختلفة بالبلاد إلى وكيل الوزارة للخدمات البيطرية ومدير الهيئة العامة للخدمات البيطرية واللجنة العليا للطوارئ.

- متابعة عمل فرق الطوارئ والاطلاع على التقارير التي ترد إلى الهيئة العامة للخدمات البيطرية من الإدارات الفرعية.

- تقييم الوضع الوبائي للمرض وتوجيه فرق الطوارئ إلى النزول إلى مناطق الإصابة وتنفيذ إجراءات المكافحة الملائمة حسب الوضع الوبائي للمرض.

٣ - مدير إدارة المختبرات البيطرية:

الاختصاصات:

- توفير الإمكانيات المخبرية من المستلزمات والأدوات والأجهزة الخاصة بالتشخيص المعملي للأمراض الوبائية.

- الإبلاغ عن نتائج الاختبارات المعملية للعينات الحقلية التي تقوم فرق الطوارئ بجمعها من الحيوانات لتشخيص الأمراض الوبائية إلى الهيئة العامة للخدمات البيطرية واللجنة العليا للطوارئ.

٤ – مدير إدارة الحجر البيطري:

الاختصاصات:

- اتخاذ الإجراءات المحجرية الضرورية لمنع دخول الحيوانات أو الطيور المصابة بالأمراض الوبائية إلى البلاد في المنافذ البرية والبحرية والجوية.

- متابعة الحالة الوبائية للأمراض المعدية الوافدة أو العابرة للحدود في المنافذ البرية والبحرية والجوية للبلاد.

- رفع التقارير عن الوضع الوبائي للأمراض المعدية إلى اللجنة العليا للطوارئ.

٥ – مديري الإدارات العامة بالولايات أو المحافظات المختلفة:

الاختصاصات:

- تسمية وتشكيل فرق الطوارئ وضباط الاتصال لتنفيذ خطة الطوارئ كل في منطقته أو في محافظته.

- تزويد فرق الطوارئ بالمستلزمات والأدوات اللازمة وتوجيهها للنزول ميدانياً إلى المناطق المصابة، لإجراء التشخيص الأولي للمرض وجمع العينات المطلوبة لإجراء التشخيص المعملي للمرض.

- الإبلاغ عن حالات الإصابة إلى اللجنة العليا للطوارئ التي تقوم بدورها بالتوجيه باتخاذ اللازم لمكافحة المرض.

فرق الطوارئ الميدانية:

تقوم اللجنة العليا لخطة الطوارئ بتسمية واختيار فرق الطوارئ الميدانية التي تقوم

بزيارة المناطق المصابة وإجراء الدراسات الحقلية وتشخيص الأمراض الوبائية، بحيث يكون أعضاؤها على درجة عالية من الكفاءة والتدريب.

يتكون فريق الطوارئ الميداني من:

١- أخصائي في المرض أو الأمراض محل الاستقصاء الوبائي.

٢- أخصائي وبائيات على درجة عالية من الكفاءة في مكافحة الأمراض الوبائية.

٣- أخصائي باثولوجي لإجراء الفحوص وتحليل العينات من الناحية الباثولوجية (النسيجية المرضية).

٤- عدد من الأطباء البيطريين على درجة عالية من الكفاءة.

٥- أخصائي بيطري في أحد التخصصات الأخرى حسب الحاجة.

واجبات ومهام فرق الطوارئ الميدانية:

- إجراء الفحص السريري (الإكلينيكي) للحيوانات المشتبه في إصابتها بالمرض والتعرف على التاريخ المرضي لها.

- إجراء الاستقصاءات الوبائية الأولية للمرض.

- جمع العينات التشخيصية المناسبة لطبيعة كل مرض وإرسالها للمختبرات على وجه السرعة.

- اتخاذ إجراءات المكافحة الفورية الضرورية في المنطقة المتفشي بها المرض.

- التقييم المبدئي للوضع الوبائي للمرض.

- رفع التقارير عن الوضع الوبائي العام للمرض إلى اللجنة العليا للطوارئ.

- وضع تصور مبدئي للإجراءات اللاحقة لمكافحة المرض والحد من انتشاره من منطقة لأخرى.

- اقتراح وضع وصياغة التشريعات الضرورية التي تساعد في تنفيذ خطة الطوارئ، والتي تساعد على إزالة أية معوقات تقف في طريق تنفيذها.

- تطبيق نظام محاكاة لاختبار خطة الطوارئ الموضوعة وتعديلها حسب الحاجة.

نظام الإنذار القياسي للتعامل مع التفشيات الوبائية:

توجد هناك عدة مستويات من الإنذار والتأهب لمواجهة حدوث التفشيات الوبائية للأمراض المعدية:

مستوى الإنذار الأبيض:

يشير هذا المستوى من الإنذار إلى أن المرض ليس موجوداً أو مشتبه فيه في البلاد في الوقت الحالي، وتكون حالة التأهب في الظروف الطبيعية.

مستوى الإنذار الأسود:

يشير هذا المستوى من الإنذار إلى أن مخاطر حدوث المرض يكون أعلى من الوضع الطبيعي. على سبيل المثال، توقع أو تأكد وجود المرض في دولة مجاورة. ويقع قرار رفع حالة التأهب من المستوى الأبيض إلى المستوى الأسود على عاتق كبير الأطباء البيطريين.

مستوى الإنذار الأصفر:

يشير هذا المستوى من الإنذار إلى أن هناك شك في وجود المرض في مزرعة (أو مزارع) أو منطقة أو (مناطق) معينة من البلاد بناءاً على الأعراض السريرية، بعد إجراء الاستقصاء الوبائي. ويتم بسرعة جمع العينات وإرسالها للمختبرات للتحليل المعملي.

مستوى الإنذار الأحمر:

يشير هذا المستوى من الإنذار أن التحقق والتأكد من وجود المرض من خلال التشخيص المعملي، حيث يتم اتخاذ الإجراءات المناسبة المتبعة في مثل هذه الحالات.

نظام ومستويات التأهب والإنذار بحدوث المرض:

يتم تبني نظام قياسي للإنذار كأساس للتعامل مع حدوث التفشيات الوبائية واتخاذ الإجراءات اللازمة للسيطرة على المرض. في الأحوال العادية، تكون الدولة في مستوى الإنذار الأبيض، حيث إنه لا يوجد هناك مرض مؤكد أو مشتبه فيه في البلاد. وفي بعض الأحوال، على سبيل المثال عند وجود مرض أو الاشتباه في حدوث المرض في منطقة مجاورة، فإنه يمكن رفع حالة التأهب إلى اللون الأسود وهو المستوى الأعلى من الخطر عن الوضع الطبيعي للمرض. يتم إعلان مستوى التأهب للون الأصفر في حالة الاشتباه في وجود المرضِ، والمستوى الأحمر في حالة تأكيد وجود المرض.

مستويات التأهب والإنذار:

حالة التأهب والإنذار	مستوى الاشتباه بالمرض
المستوى الأبيض	المستوى (صفر): لا يوجد هناك اشتباه في وجود المرض. المستوى (١): لا توجد الأعراض السريرية والآفات المرضية المعروفة في صورتها النموذجية للمرض، إلا أن المرض لا يمكن الحكم عليه وتشخيصه بناءاً على الأعراض السريرية فقط.
المستوى الأصفر	المستوى (٢): توحي الآفات والأعراض السريرية للمرض بحدوث المرض، لكنها ليست مقنعة بصورة كافية. المستوى (٣): وجود المرض من خلال الفحص بناءاً على الأعراض السريرية.
المستوى الأحمر	المستوى (٤): كما في المستوى الثالث، بالإضافة إلى تأكيد وجود المرض في البلاد من خلال التشخيص المخبري أو وجود دليل قوي على دخول المرض إلى البلاد.

الإجراءات التي يتم اتخاذها في حالة الاشتباه في وجود المرض:

- في حالة الاشتباه في وجود المرض، فإنه يتم الإبلاغ إلى مدير إدارة الطب البيطري في المحافظة التي يقع في نطاقها المرض، الذي سوف يقوم بدوره بإبلاغ مدير الهيئة العامة للخدمات البيطرية بوزارة الزراعة.

- يتم إبلاغ الهيئة العامة للخدمات البيطرية بكل التقارير عن حالات الاشتباه عن وجود المرض من الإدارات البيطرية في المحافظات المختلفة بالبلاد.

- تقع مسؤولية تزويد وإبلاغ المعلومات في حالة الاشتباه بالمرض، على عاتق الهيئة العامة للخدمات البيطرية التي تقوم بإخطار وزير الزراعة الذي يقوم بدوره بإخطار كبار المسؤولين السياسيين. ويتم تحديد المستوى الملائم للتأهب والاستعداد لمواجهة المرض، بناءاً على مستوى الاشتباه بالمرض. ويتم اطلاع اللجنة العليا للطوارئ بآخر التطورات والمستجدات التي تطرأ على الحالة الوبائية للمرض أولاً بأول.

- عند تقييم مستوى الاشتباه بالمرض عند المستوى الثاني أو الثالث، فإنه يتم رفع حالة التأهب والإنذار إلى المستوى الأصفر، والتي يتم فيها اتخاذ الإجراءات التالية:

مستوى التأهب والإنذار الأصفر:

الإجراءات التي يتم اتخاذها عند مستوى الإنذار الأصفر:

- تشمل الترتيبات اللازمة لإدارة الأزمة عند هذا المستوى اتباع الإجراءات الآتية:

- إتاحة نتائج المختبرات للمختصين بأسرع ما يمكن حتى يمكن اتخاذ الإجراءات اللازمة.

- يتم عقد اجتماع موسع يضم اللجنة العليا للطوارئ والتي تضم وزير الزراعة ووكيل الوزارة لشؤون الخدمات البيطرية ومدير الهيئة العامة للخدمات البيطرية ومدير عام إدارة المختبرات البيطرية ومدير عام إدارة الحجر الحيواني والنباتي ومديري عموم

مديريات الطب البيطري بالمحافظات وبعض الأخصائيين في المرض، لمناقشة الوضع الراهن، ووضع تصور لما سوف يتم اتخاذه من خطوات لاحقة.

- ويتضمن جدول الأعمال لهذا الاجتماع تقرير عن الموقف الحالي للمرض على مستوى المحلي والوطني، التوقيت الزمني لبرنامج المكافحة المقترح، وتقدير المخاطر بالنسبة للمرض وقت البدء في تنفيذ خطة الطوارئ والإجراءات التي سوف يتم اتخاذها.

- التنسيق مع مدير عام إدارة المختبرات حول نتائج المختبرات وتوقيت تسليمها إلى المختصين.

- وضع مديري عمليات الطوارئ الإقليمي والفرعي للمناطق أو المحافظات في حالة تأهب لقيادة عملية مواجهة المرض في حالة التأكد من وجوده.

- إخطار وزارة المالية بضرورة توفير الاحتياجات المالية اللازمة لتنفيذ خطة الطوارئ.

- وضع فرق الطوارئ الميدانية والمخبرية المحلية والوطنية في حالة تأهب وتنفيذ التعليمات التي تتضمنها خطة الطوارئ.

- تقوم فرق الطوارئ الميدانية بالتعامل مع الحالة في المراحل المبكرة من المرض بشكل نشيط.

في الحالات التي تتأخر فيها النتائج التأكيدية للمختبرات، وتقييم الوضع يشير إلى وجود مخاطر غير مقبولة نتيجة انتظار النتائج، فإن مدير إدارة الثروة الحيوانية يمكن في هذه الحالة أن يَقوم باتخاذ القرار للانتقال إلى مستوى الإنذار الأحمر قبل تسلم نتائج التأكيد النهائي للمرض. في هذه الحالة، فإنه يتم اتخاذ الإجراءات التي يشار إليها في حالة الإنذار الأحمر على وجه السرعة.

مستوى التأهب والإنذار الأحمر:

الإجراءات التي يتم اتخاذها عند مستوى الإنذار الأحمر:

- عندما يتم تأكيد حالة الاشتباه، مثل وجود المرض فعلياً أو إذا كان تقدير

المخاطر يشير إلى وجود مخاطر عالية المرض بشكل غير مقبولٍ، فإنه يتم رفع مستوى التأهب إلى المستوى الأحمر فوراً.

- يقوم وزير الزراعة بدعوة اللجنة العليا للطوارئ بأسرع ما يمكن، واتخاذ قرار بإبلاغ الجهات الأخرى المعنية للمشاركة في مواجهة المرض وبخاصة وزارة الداخلية ووزارة الحكم المحلي وغيرها من الوزارات والهيئات المعنية على أساس المعلومات المستجدة حول المرض.

- سيتم عرض الإجراءات والخطوات التي سوف يتم اتخاذها للسيطرة على المرض بالتفصيل في السياق لاحقاً.

- عقب التأكد من حدوث المرضِ في البلاد، يتم الإبلاغ إلى المنظمة العالمية للصحة الحيوانية ومنظمة الصحة العالمية والدول الأعضاء الأخرى.

- يتم إبلاغ الجهات الحكومية الأخرى وبخاصة وزارة الصحة، في حالة وجود الأمراض المشتركة التي تصيب الإنسان، بالإضافة إلى مربي الماشية ومن يهمه الأمر بحدوث المرض لاتخاذ الحيطة والحذر من انتقال المرض.

آليات عمل وعناصر خطة الطوارئ:

١ - ترصد الأمراض الوبائية:

يعتبر ترصد الأمراض الوبائية من أهم عناصر خطة الطوارئ، وهو أحد الأدوار الرئيسية التي تقع على عاتق الهيئة العامة للخدمات البيطرية. ترصد المرض هو التتبع والاستقصاء الوبائي للمرض لمعرفة معدل حدوثه وانتشاره في المناطق والمحافظات المختلفة للبلاد والتعرف على التغييرات التي يمكن أن تطرأ على القياسات الوبائية للمرض ومعدل الوفيات الناتجة عن الإصابة بالمرض.

أهداف الترصد الوبائي:

١ - الاكتشاف المبكر للأمراض الوبائية التي تؤثر على صحة الحيوانات وعلى

اقتصاد الدول وعلى الأمن الغذائي الحيواني والأمراض المشتركة التي تؤثر على صحة الإنسان والحيوان.

٢ - تمكين الجهات المختصة من تنفيذ الإجراءات الوقائية ومكافحة المرض على وجه السرعة.

٣ - التعرف على الاحتياجات اللازمة من الكوادر البشرية الفنية، مما يسمح بإمكانية استنفار وتوجيه الموارد المتاحة بصورة سليمة في مكافحة المرض.

٤ - تقديم المشورة والدعم الفني الاستراتيجي لمتخذي القرار.

- عند إجراء الترصد الوبائي للأمراض المعدية، فإن الخطوة الأولى في برنامج الترصد تتمثل في تحديد الأولويات بالنسبة للأمراض الوبائية الأكثر أهمية، والتي تؤثر تأثيراً بالغاً على صحة الحيوان وعلى المربين واقتصاديات البلاد.

- الخطوة الثانية في برنامج ترصد الأمراض الوبائية هي تحديد الأولويات بالنسبة للمناطق والمحافظات المصابة، على أن تأخذ المحافظات الأكثر تضرراً من المرض الأولوية في الترصد الوبائي. وتختلف الأولويات كذلك في المناطق والمحافظات المختلفة، حيث يجب أن يؤخذ ذلك في الاعتبار، فبينما يشكل مرض طاعون المجترات الصغيرة على سبيل المثال أهمية كبرى في إحدى المناطق، فإن مرض حمى الوادي المتصدع يكون ذو أهمية كبيرة في منطقة أو مناطق أخرى من البلاد.

أنواع الترصد الوبائي:

الترصد السلبي (الترصد غير النشط) للأمراض الوبائية:

(Inactive surveillance):

ويتم فيه قيام المختصين بالاستقصاء الوبائي للمرض من خلال البيانات والمعلومات التي ترد من الإدارات البيطرية ومختبرات التشخيص البيطرية ومن

المحاجر البيطرية، بالإضافة إلى المصادر الأخرى مثل المجازر والأسواق.

الترصد الإيجابي (الترصد النشط) للأمراض الوبائية:
(Active surveillance):

ويتم فيه قيام المختصين بالاستقصاء الوبائي للأمراض المعدية بطريقة منهجية منظمة، وذلك من خلال نزول الأخصائيين إلى المزارع وأماكن إيواء الحيوانات بصورة دورية منتظمة، وجمع العينات من الحيوانات المصابة أو المشتبه فيها، وإجراء الاختبارات المعملية لتأكيد تشخيص الأمراض الوبائية.

تحليل وتقييم بيانات الترصد الوبائي:

يقوم الأخصائيون بتحليل البيانات التي يتم الحصول عليها في عملية الترصد تبعاً لنوع وطريقة جمع البيانات الخاصة بالمرض. ويتم تحليل معظم البيانات والمعلومات الخاصة بعملية الترصد بواسطة الطرق الوصفية وذلك في صورة معدلات أو جداول إحصائية أو أشكال بيانية.

يقوم أخصائيي الوبائيات بتقييم نتائج تحليل بيانات الترصد الوبائي للأمراض الحيوانية، من خلال القياسات الوبائية للمرض (معدلات الإصابة، معدلات انتشار الأمراض، معدلات النفوق.... الخ).

الترصد الحقلي للأمراض الوبائية:

تقوم فرق الطوارئ بإجراء الزيارات الحقلية للمزارع وأماكن تجمع الحيوانات، بحيث تغطي الزيارة أكبر مساحة ممكنة من المنطقة، وهو ما يطلق عليه الترصد الحقلي. ومن المفضل أن يقوم نفس فريق العمل بزيارة نفس المنطقة في المرات القادمة التي يتم إجراؤها سنوياً أو على فترات محددة، إذ يساعد ذلك على توطيد العلاقات بين المربين وفريق العمل، مما يعود بأثر كبير في التعاون بينهما.

البيانات التي يشملها الترصد الحقلي للأمراض الوبائية:

- تاريخ فحص الحيوانات.

- المنطقة أو المحافظة التي يتم إجراء الترصد الوبائي بها.
- أعداد الحيوانات المعرضة لمخاطر حدوث المرض.
- عدد الحالات المصابة والحالات النافقة نتيجة الإصابة بالمرض.
- التاريخ المرضي والأعراض السريرية التي تظهر على الحيوانات المريضة.
- التشخيص المبدئي للمرض.
- المرحلة العمرية الأكثر تعرضاً للإصابة.
- الأدوية والعلاجات التي تم إعطاؤها للحيوانات المريضة.
- نوع العينات التي تم أخذها وإرسالها للمختبرات التشخيصية.
- نتائج المختبرات التشخيصية.
- الإجراءات التي تم اتخاذها لمواجهة المرض.

الترصد السيرولوجى (الترصد المصلي) للأمراض الوبائية (Serological surveillance):

تقوم فرق الطوارئ بأخذ العينات اللازمة طبقاً لطبيعة كل مرض ومنها عينات الدم، وإرسالها إلى المختبرات لتشخيص الأمراض الوبائية وهو ما يطلق عليه الترصد السيرولوجي.

البيانات التي يشملها الترصد السيرولوجى للأمراض الوبائية:

- تاريخ أخذ عينات الدم.
- المنطقة التي يتم فيها إجراء الترصد المصلي للمرض.
- أنواع الحيوانات التي يتم إجراء فحص الدم لها.

- التاريخ المرضي للقطيع.

- أعمار الحيوانات التي تم أخذ عينات الدم منها.

- ترقيم عينات الدم.

- اختبارات مصل الدم الذي يتم إجراؤها ودرجة حساسيتها ونوعيتها.

- أعداد الحالات الإيجابية للمرض.

- أعداد الحالات السلبية للمرض.

- التحصينات التي تم إجراؤها للوقاية من المرض وتاريخها.

مراجعة وتقييم برنامج الترصد الوبائي:

يقوم أخصائي الوبائيات بتقييم برنامج الترصد الوبائي للأمراض الحيوانية بصورة دورية، للتأكد من مدى فاعليته ومدى قيامه بوظيفته في منع حدوث وانتشار الأمراض، وأنه ما يزال يعمل بكفاءة ويقوم بأهدافه خير قيام.

يشمل تقييم برنامج الترصد الوبائي:

- تحديد عناصر برنامج الترصد الوبائي التي تحتاج إلى زيادة فاعليتها وذلك لتحسين أداء برنامج الترصد.
- تطوير نوعية البيانات والمعلومات الوبائية وعمليات تقييم النتائج الخاصة ببرنامج الترصد الوبائي.
- تقييم كيفية تأثير نتائج برنامج الترصد في جهود مكافحة الأمراض الوبائية.
- يتم اختبار كفاءة برنامج الترصد للأمراض الوبائية بواسطة العديد من القياسات التي يقوم بها أخصائي الوبائيات بالاستعانة بالبرامج الإحصائية وقواعد البيانات.

أنظمة المعلومات وقواعد البيانات للأمراض الوبائية:

يجب أن تحتفظ الهيئة العامة للخدمات البيطرية في الدول المختلفة بأنظمة معلومات وقواعد بيانات فعالة عن الأمراض الوبائية، حتى يكون هناك انسياباً للمعلومات عن الأمراض الوبائية في كلا الاتجاهين بين إدارات الثروة الحيوانية في المناطق المختلفة وبين الهيئة العامة للخدمات البيطرية واللجنة العليا لخطة الطوارئ المسؤولة عن مكافحة الأمراض الوبائية، مما يسمح لها بتتبع مدى التقدم في برامج مكافحة تلك الأمراض.

أنظمة المعلومات وقواعد البيانات للأمراض الوبائية من العناصر الأساسية لخطة الطوارئ لمكافحة الأمراض الوبائية. يتم في أنظمة المعلومات تجميع المعلومات والبيانات عن الأمراض الوبائية ووضعها في صورة يسهل التعامل معها، حيث يتم تبويبها ومراجعتها نوعياً وتحليلها حتى تكون أكثر فهماً واستيعاباً، بالإضافة إلى إتاحتها للمستخدمين وصناع القرار للاستفادة منها.

البيانات والمعلومات التي تتضمنها أنظمة وقواعد البيانات للأمراض الوبائية:

- الأمراض الوبائية التي توجد في البلاد.
- نتائج برامج الترصد الحقلي والسيرولوجي وأنشطة الترصد الأخرى مثل المجازر والأسواق وغيرها.
- بيانات عن المزارع والتجمعات الحيوانية في المناطق والمحافظات الموبوءة مع البيانات الوبائية الأساسية مثل:
- نوع وسلالة الحيوانات المصابة.
- المرحلة العمرية للحيوانات المصابة.
- أعداد الحيوانات المعرضة للإصابة.

- أعداد الحيوانات المصابة.
- أعداد الحيوانات النافقة.
- معدلات الإصابة وانتشار المرض.
- العينات التي تم جمعها لتشخيص المرض.
- نتائج المختبرات التشخيصية للأمراض الوبائية.
- البيانات الواردة من المحاجر في المنافذ الحدودية للبلاد.
- المناطق والمزارع التي لها الأولوية في برامج الترصد والتحصين طبقاً للتحليل الوبائي للمرض.
- البيانات المتعلقة بتطبيق وتطوير برامج التحصينات.
- الإجراءات التي يتم اتخاذها لمكافحة الأمراض الوبائية.

الإبلاغ عن الأمراض الوبائية:

يقوم المربون وأصحاب الحيوانات والأطباء البيطريون العاملون في المزارع الحيوانية وفي المجازر ومراكز التشخيص المعملين بإبلاغ السلطات البيطرية المختصة عن وجود أو الاشتباه في وجود الأمراض المعدية. يقوم المختصون في الوزارة والمديريات البيطرية بالإبلاغ الفوري عن الحالات المصابة بالأمراض الوبائية إلى رئيس الهيئة العامة للخدمات البيطرية من خلال ضابط الاتصال المسؤول والذي يقوم بدوره بإبلاغ اللجنة العليا للطوارئ. يجب تزويد فرق الطوارئ الميدانية بوسائل الاتصال السريع للإبلاغ عن حالات الإصابة بالأمراض الوبائية.

الإبلاغ للمنظمة العالمية للصحة الحيوانية:

يقوم المختصون في لجان خطة الطوارئ بالإبلاغ عن وجود الأمراض الوبائية إلى المنظمة العالمية للصحة الحيوانية من خلال مدير الهيئة العامة للخدمات البيطرية طبقاً

للتقارير والبيانات التي ترد إليه من المناطق والمحافظات المختلفة. ويتم إبلاغ المنظمة في خلال ٢٤ ساعة عن الأمراض الوبائية التي تمثل خطورة بالغة على صحة الحيوان وإنتاجيته. يقوم المختصون بإرسال تقارير أسبوعية وشهرية وسنوية عن الوضع الوبائي للأمراض المعدية، أو لإعطاء معلومات إضافية عن معدل حدوث الأمراض الوبائية، إلى أن تستقر الحالة الوبائية أو يتم القضاء على المرض.

المعلومات والبيانات للأمراض الوبائية التي يتم الإبلاغ عنها:

- المرض أو الأمراض الوبائية.
- المنطقة أو المناطق الجغرافية المصابة بالمرض.
- اسم وعنوان المزارع الحيوانية المصابة.
- نوع الحيوانات المصابة.
- أعداد الحيوانات المصابة والنافقة نتيجة الإصابة بالمرض وأرقامها.
- وصف مختصر عن الأعراض السريرية والآفات المرضية التي توجد على الحيوانات المصابة.
- تاريخ أولى الحالات المرضية التي ظهرت على الحيوانات في بداية حدوث الوباء.
- إجراءات المكافحة الأولية التي تم إجراؤها للحد من انتشار المرض.
- تفاصيل التحركات الحيوانية التي حدثت حديثاً للحيوانات القابلة لحدوث العدوى من أو إلى المناطق المصابة.
- أية معلومات وبائية أخرى مثل حدوث المرض في الحيوانات البرية أو نواقل الأمراض... الخ.

تحليل المخاطر للأمراض الوبائية:

يقوم الأخصائيون بإجراء تحليل المخاطر للأمراض الوبائية والذي يعتبر عنصراً رئيسياً من عناصر خطة الطوارئ لمواجهة الأمراض الوبائية. ويتم إجراء تحليل المخاطر ضمن خطة الطوارئ لمواجهة الأمراض الوبائية الوافدة والأمراض العابرة للحدود.

أهمية تقدير المخاطر للأمراض الوبائية:

١- تحديد الأمراض الوبائية التي تمثل مخاطر عالية على صحة الحيوان وإنتاجيته.

٢- تحديد الكيفية التي يمكن بها تطوير إمكانيات المختبرات التشخيصية للأمراض الوبائية.

٣- تحديد المحاجر والإجراءات المحجرية التي تحتاج إلى دعم وتطوير بحيث تمنع دخول الأمراض الوبائية للبلاد.

٤- إعداد برامج تدريب للأطباء البيطريين وحملات توعية وتثقيف صحي للعامة والمربين.

٥- تحديد الاحتياجات الفعلية من اللقاحات المطلوبة لتحصين الحيوانات المعرضة للإصابة.

٦- تحديد كيفية تطوير ودعم برنامج الترصد الإيجابي للأمراض الوبائية.

٧- التعرف على مدى كفاءة إجراءات مكافحة الأمراض الوبائية.

عناصر تحليل المخاطر للأمراض الوبائية:

يشمل تحليل المخاطر للأمراض الوبائية ثلاثة عناصر رئيسية هي تقييم المخاطر وإدارة المخاطر وتبادل المعلومات بالنسبة للمخاطر.

تقييم المخاطر للأمراض الوبائية:

يقوم الأخصائيون بتحديد المخاطر التي يمكن أن يشكلها المرض الوبائي، وتقدير

احتمال حدوثه، وتقدير النتائج أو العواقب المحتملة التي يمكن أن يؤدي إليها حدوث المرض في الحيوانات، وذلك عن طريق الاستمرار في تتبع الموقف الوبائي للأمراض المعدية على المستوى المحلي والإقليمي والعالمي، من خلال البيانات والمعلومات التي ترد من المناطق والمحافظات والتقارير والنشرات الدورية التي تصدرها المنظمة العالمية للصحة الحيوانية.

يقوم الأخصائيون عند تقدير مخاطر الأمراض الوبائية بالتعرف أولاً على المخاطر التي يمكن أن تحدث نتيجة إصابة الحيوانات بالأمراض الوبائية ووصف هذه المخاطر. يقوم الأخصائيون بعد ذلك بتقدير احتمالية حدوث المخاطر نتيجة الإصابة بالأمراض الوبائية وتقدير النتائج والعواقب الناجمة عن حدوث المرض.

يقوم الأخصائيون بتحديد مخاطر دخول المرض الوبائي إلى المملكة والتعرف على الآليات التي يتم عن طريقها دخول المرض.

يقوم الأخصائيون بتقدير مدى خطورة المرض الوبائي على صحة الحيوانات وتأثير ذلك على اقتصاديات المملكة وتقدير الخسائر التي يمكن أن تحدث للمربين نتيجة للإصابة بالمرض ونفوق الحيوانات.

يقوم الأخصائيون بتقييم المخاطر للأمراض الوبائية بطريقة كمية أو شبه كمية أو بطريقة نوعية، إلا أن هناك صعوبة كبيرة في التحليل الكمي للأنظمة البيولوجية (حدوث الأمراض في الحيوانات). ويوصي علماء الوبائيات باستخدام التقييم الوصفي (النوعي) للأمراض الوبائية بمصطلحات معينة مثل عال للغاية وعال ومتوسط ومنخفض أو بإجراء تقييم عددي بالنسبة لمستوى المخاطر أو بالنسبة لمستوى النتائج المحتملة من تلك المخاطر.

إدارة المخاطر للأمراض الوبائية:

يقوم الأخصائيون بإدارة المخاطر للأمراض الوبائية من خلال تحديد وتنفيذ الإجراءات التي يمكن أن تقلل من مخاطر الأمراض الوبائية ونتائجها المتوقعة على

صحة الحيوانات وإنتاجيتها وعلى اقتصاديات البلاد. والجدير بالذكر أنه لا يمكن التخلص من المخاطر تماماً، إلا أن الهدف من إدارتها هو اتخاذ الإجراءات اللازمة لتقليل مخاطر الأمراض الوبائية إلى مستوى يمكن اعتباره مقبولاً.

تبادل المعلومات لمخاطر الأمراض الوبائية:

يتم تبادل المعلومات عن مخاطر الأمراض الوبائية بين القائمين على تحليل المخاطر والأطراف الأخرى الضالعة في الموضوع، وهم كل الأشخاص المتأثرين بمخاطر الأمراض الوبائية ابتداء بالمربين حتى صناع القرار السياسي. يقوم أخصائي الوبائيات بالتعاون مع العديد من الأخصائيين في التخصصات المختلفة بإجراء عمليات إدارة المخاطر للأمراض الوبائية كجزء من برنامج الإنذار المبكر، للكشف عن وجود الأمراض الوبائية الوافدة قبل أن تصل إلى حدود الدولة.

وضع برامج تدريبية على تنفيذ خطة الطوارئ:

تشمل تلك البرامج التدريبية القيام بتدريب الأطباء البيطريين والتقنيين والموظفين العاديين وذلك كالتالي:

تدريب الأطباء البيطريين والفئات المعاونة على تنفيذ خطة الطوارئ:

يقوم المختصون في خطة الطوارئ بوضع وإعداد برنامج تدريبي للأطباء البيطريين والمساعدين لتدريبهم على كيفية تنفيذ خطة الطوارئ. وفي معظم الأحوال فإنه يكون كافياً للمتدربين الإلمام بالخصائص الأساسية السريرية والمرضية والوبائية للأمراض المعدية، وكيفية التصرف في حالة الشك في وجود مرض من تلك الأمراض الوبائية.

يشمل برنامج التدريب معرفة الخطوات الأساسية التي يحتاج إليها المتدرب في تشخيص المرض من كيفية جمع العينات ونقلها إلى المختبرات التشخيصية بطريقة صحيحة، واتخاذ إجراءات المكافحة الفورية في المناطق المتفشي بها المرض. بالإضافة إلى إعداد برامج تدريبية أكثر تخصصاً لفرق التشخيص المعملي.

تدريب التقنيين:

يَتم إعداد برامج تدريبية خاصة لكل الموظفين التقنيين لإعطائهم المعلومات الضرورية عن المرضِ أو الأمراضِ التي تقوم البلاد بمواجهتها. ويجب أن يغطي البرنامج التدريبي الأدوار الخاصةَ التي سوف يقوم هؤلاء الأشخاص بتنفيذها ضمن الخطة العامة للطوارئ.

تدريب الموظّفين الإداريين:

يجب إشراك الموظّفين الإداريين في البرامج التدريبية التي يتم إعدادها ضمن خطة الطوارئ، وذلك لإعدادهم وتزويدهم بالمهاراتِ والمعرفة اللازمة التي تساعد في تزويد المختصين بالدعمِ الإداريِّ اللازم أثناء حدوثِ التفشيات الوبائية. مثال على ذلك تدريب الموظّفين المختصين بالإدارة والمالية.

تحصين الحيوانات القابلة لحدوث العدوى:

يقوم المختصون في فرق الطوارئ الميدانية بإجراء تحصين الحيوانات السليمة باللقاحات الضرورية، حسب نوع المرض وطبقاً لبرامج التحصين المعروفة. يعطي التحصين مناعة للحيوانات القابلة لحدوث العدوى بالأمراض الوبائية، تتفاوت مدتها حسب نوع اللقاح وطبيعة المرض.

حملات التوعية والتثقيف الصحي للمربين والعامة:

- يقوم المختصون بإعداد حملات التوعية والتثقيف الصحي للعامة والمربين والتي تعتبر أحد أهم عناصر خطة الطوارئ لمكافحة الأمراض الوبائية.

- يقوم المدربين في تلك الحملات بتوعية المربين وتجار الماشية والعامة عن طبيعة الأمراض الوبائية ومخاطرها وتأثيراتها على الثروة الحيوانية، وتعريفهم بالفوائد التي يمكن أن تعود عليهم من وقاية حيواناتهم من حدوث الأمراض الوبائية ومكافحتها.

- يقوم المختصون بإعداد برامج توعية وتثقيف بيطري يشارك فيها المتخصصون من خلال وسائل الاتصال المختلفة، مثل الجرائد والمجلات والإذاعة المسموعة والمرئية نظراً لانتشارها الواسع في جميع المناطق والمحافظات.

- يتم عقد لقاءات وندوات دورية مع المربين وتجار الماشية وتوعيتهم وإرشادهم عن الطرق الصحية للتعامل مع الحيوانات المريضة أو النافقة وكيفية التخلص منها بطريقة صحية آمنة. وتوعية المربين عن ضرورة عزل الحيوانات التي يتم شراؤها حديثاً عن بقية القطيع لحين التأكد من سلامة تلك الحيوانات وخلوها من الأمراض، بالإضافة إلى تثقيفهم صحياً عن الأعراض السريرية للأمراض الوبائية ذات المخاطر العالية على صحة الحيوان وكيفية التصرف وإبلاغ ذلك إلى الجهات المختصة.

التعاون مع الدول المجاورة في مكافحة الأمراض الوبائية:

تقوم وزارة الزراعة ممثلة في الهيئة العامة للخدمات البيطرية بالتنسيق مع وزارة الخارجية والسفارات والقنصليات التابعة لها في الخارج، بإجراء الترتيبات اللازمة مع الدول المجاورة والتعاون فيما بينها لمواجهة الأمراض الوبائية الوافدة العابرة للحدود وبخاصة في المناطق الحدودية. بالإضافة إلى تبادل الخبرات والمعلومات بالنسبة لإجراءات مكافحة الأمراض الوبائية.

تطبيق إجراءات مكافحة الأمراض الوبائية:

يقوم المختصون في خطة الطوارئ بتنفيذ استراتيجية مكافحة الأمراض الوبائية التي تم وضعها من قبل الخبراء والتي تشمل العناصر التالية:

١ - الإبلاغ عن الأمراض:

يقوم المربين وأصحاب الحيوانات والأطباء البيطريين بالإبلاغ عن وجود الأمراض أو الاشتباه في وجودها إلى السلطات البيطرية المختصة. تقوم السلطات البيطرية بإرسال

أخصائيين إلى مواقع الاشتباه للتحقق من المرض. يقوم الأخصائيون في مختلف المديريات البيطرية بالإبلاغ الفوري عن الحالات المصابة بالأمراض المشتركة، بالإضافة إلى مديريات الصحة التابعة لوزارة الصحة. تشمل الأمراض المشتركة التي يجب الإبلاغ عنها مرض الجمرة الخبيثة والبروسيلا والالتهاب الرئوي البلوري في الأبقار ومرض الطاعون وأنفلونزا الطيور والحمى القلاعية وحمى الوادي المتصدع وطاعون الخيل وداء الكلب وجنون البقر ومرض النوم (التريبانوسوما) ومرض كوليرا الدجاج... الخ.

٢ - عزل الحيوانات المصابة (Segregation of infected animals):

يتم عزل الحيوانات المصابة بعيداً عن الحيوانات السليمة، وذلك لتجنب انتقال العدوى إليها. يتم عزل الحيوانات المريضة في حظائر أخرى بعيدة عن بقية حظائر الحيوانات السليمة. يجب أن يخصص عدد من العاملين لرعاية الحيوانات المريضة والتعامل معها، ويحظر على هؤلاء العاملين الاقتراب من بقية القطيع حتى لا تنتقل العدوى إلى الحيوانات السليمة، من خلال الأيدي أو الملابس أو الأحذية أو الأدوات التي يمكن أن تتلوث بفضلات أو إفرازات الحيوانات المريضة. ومن الأهمية القيام بعزل الحيوانات المشتراة حديثاً في أماكن خاصة بعيداً عن بقية القطيع، وملاحظتها جيداً لفترة مناسبة، يمكن خلالها أن تظهر الأعراض الإكلينيكية للأمراض إذا كانت تلك الحيوانات مصابة فعلياً بالمرض. تساعد عملية عزل الحيوانات المشتراة حديثاً في منع انتقال العدوى إلى بقية الحيوانات السليمة في القطيع قبل أن يتم اختلاطها ودمجها في القطيع الأصلي.

٣ - اتباع سياسة الإخماد (Stamping out):

بعد تشخيص المرض، فإنه يجب التخلص من كل الحيوانات في المزارع المصابة بأسرع ما يمكن، ومن المفضل أن يتم التخلص من تلك الحيوانات في نفس المبنى. الإجراءات التي يتم اتخاذها بالنسبة للمزارع التي تمثل خطورة في انتشار المرض سوف تعتمد على طريقة التربية والفصل بين المجموعات الحيوانية. إذا كانت المزارع تحتوي

على عدد قليل نسبياً من الحيوانات القابلة لحدوث العدوى، بالإضافة إلى الحيوانات التي تمثل خطورة في نقل العدوى، فإنه يتم التخلص من كل الحيوانات الموجودة داخل المزرعة. ومن ناحية أخرى، فإنه إذا كان هناك عدد كبير من الحيوانات في المزرعة، مع وجود فصل واضح بين المجموعات من الحيوانات، فإنه من الضروري أن يتم التخلص فقط من الحيوانات المصابة والتي تمثل خطورة في انتقال العدوى، وأن يتم فرض الحجر البيطري على الحيوانات المخالطة وملاحظتها لوجود أي أعراض للمرض.

ويمكن تطبيق نفس الطريقة على الحيوانات الموجودة في المزارع المصابة بالمرض التي يتم فيها الفصل الكامل للحيوانات المصابة عن الحيوانات الأخرى التي لا تظهر عليها أي أعراض للمرض، حيث لا يوجد هناك احتكاك مع الحيوانات المصابة.

٤ - تتبع واقتفاء المرض:

التتبع الأمامي للمرض (trace-forward) والتتبع الخلفي (trace-back) للحيوانات المخالطة للحيوانات والمزارع المصابة من الأمور الحيوية لاحتواء المرض بصورة فعالة. يجب إجراء التتبع الخلفي للمرض لمدة ١٤ يوماً على الأقل قبل بداية ظهور الأعراض السريرية للمرض. يجب تطبيق التتبع الأمامي إلى الوقت الذي يتم فيه فرض الحجر البيطري.

يجب أن يتضمن تتبع واقتفاء المرض كل من:

- الحيوانات.
- المنتجات الحيوانية من لحوم وحليب وصوف وجلود ومني وأجنة.
- السيارات مثل ناقلات الحليب وسيارات نقل الماشية والأعلاف وسيارات الزوار.
- المواد الأخرى مثل القش والحبوب وغيرها.
- البشر مثل العمال والأطباء البيطريين والزوار.

ومن المحتمل أن الحالة الأولى التي تم الإبلاغ عنها لم تكن هي الحالة الدليل، وأن التتبع الخلفي سوف يحدد بعض الحالات المرضية المبكرة الأخرى.

٥ - الحجر البيطري والتحكم في التحركات الحيوانية:

من الضروري فرض الحجر البيطري والتحكم في التحركات الحيوانية بصورة فعالة. التحكم في التحركات الحيوانية تزيد من سرعة وإمكانية الاستئصال الناجح للمرض، إذ إنها تساعد على منع الانتشار اللاحق للمرض. يجب أن يتم فرض الحجر البيطري والتحكم في التحركات الحيوانية على عدة مستويات اعتمادا على المناطقِ المعلنة (declared areas).

يتم فرض الحجر البيطري على كل المزارع المصابة والمناطق المجاورة الخطرة (dangerous areas) والمناطق المشتبه فيها، مع حظر التحركات الحيوانية من أو إلى تلك المناطق، مع اتخاذ إجراءات الترصد والمراقبة الصارمة على تلك المناطق. يتم فرض الحجر البيطري وحظر التحركات الحيوانية على المزارع والمناطق الخطرة، لضمان التخلص من الحيواناتِ المصابة أو المخالطة أو المنتجات الحيوانية الملوثة. يتم تحديد المناطق المحظورة (restricted areas) ومناطق المكافحة (control areas) لضمان الاحتواء السريعِ والفعال للمرضِ K والتعرف على المناطق المصابةِ والمناطقِ الخالية من المرض بشكل دقيق. ويكون قطر المنطقة المحظورة مبدئياً حوالي ٣ كيلومتر على الأقل حول المزارع المصابة. ويمكن تعديل مساحة تلك المنطقة تبعاً لنتائج إجراءات الترصد والمراقبة. ويجب عند حساب هذه المسافة أن يوضع التأثير المحتمل للرياح على انتشار المرض في الاعتبار.

ومن الضروري أن يتم وضع المزارع المصابة والمناطق الخطرة المجاورة ضمن نطاق المنطقة المحظورة K بالإضافة إلى أكبر عدد من المناطق المشتبه بها، وذلك لضمان استمرار التجارة المحلية والدولية للحيوانات. يتم تحديد مناطق المكافحة في المراحلِ الأولى من المرض على الأقل، حسب الطبيعة الجغرافية للمنطقة حيث يسهل تمييزها بسهولة. ويمكن تقليص مساحة تلك المنطقة، عندما تصبح المعلومات الوبائية

أكثر توفراً. ويبلغ قطر تلك المنطقة حوالي ١٠ كيلومتر، إلا أن المنطقة المحظورة يمكن أن تدخل في نطاق العشرة كيلومترات. وطبقاً لإجراءات مكافحة المرض فإن الحيوانات في المنطقة المحظورة لن تكون قادرة على التحرك خارج تلك المنطقة؛ وتكون الحركة في نطاق منطقة المكافحة أسهل، إلا أنها ما تزال خاضعة للترخيص لها بالحركة من قبل السلطات المختصة. ويجب على الأشخاص الذين يقومون بمغادرة المنطقة المحظورة وخصوصاً أولئك الذين كانوا في المزارع المصابة أو المناطق المجاورة الخطرة أو بالقرب منها، تجنب الاحتكاك بالماشية لمدة ثلاثة أيام على الأقل، وذلك لمنع مخاطر انتشار الفيروسِ بالطرق الميكانيكية.

ويجب أن تستمر الإجراءات المفروضة على التحركات الحيوانية إلى حد ما، إلى أن يتم إما استئصال المرض أو الإعلان بأن المنطقة أصبحت متوطنة بالمرض.

سياسة تقسيم المناطق (Zoning):

سياسة تقسيم المناطق هي إجراء يمكن من خلال تنفيذه تقليل الآثار الاقتصادية السيئة للمرض بشكل كبير في المناطق المتوطن بها المرض. على أية حال، فإن هناك صعوبات يجب التغلب عليها عند تطبيق سياسة تقسيم المناطق والحصول على موافقة وقبول الجهات التنفيذية لتلك السياسة.

وتفرض سياسة تقسيم المناطق قيوداً مستمرة على حركة الحيوانات والصناعات المرتبطة بالثروة الحيوانية. وقد تمت الموافقة وأخذ القبول الدولي لمبدأ تقسيم المناطق من خلال المنظمة العالمية للصحة الحيوانية. ومنذ ذلك الحين، تقوم العديد من دول العالم بتطبيق مبادئ تقسيم المناطق عند حدوث الاندلاعات الوبائية بالمرض.

وعندما يحدث المرض في جزء فقط من البلاد، فإنه من المحتمل تحديد المناطق المصابة والمناطق الخالية من المرض، وذلك بغية المحافظة على السوق المحلية لتجارة الماشية والتصدير للخارج. وعلى المدى البعيد، فإنه قد يكون ممكناً استئصال المرض من المنطقة المتوطن بها. ويمكن الاستعانة بالحدود الجغرافية عند رسم حدود المنطقة

مثل الجبال والتلال وغيرها، ثم تحديد مناطق أصغر حجما داخل حدود تلك المناطق، إلا أنه يجب أن لا يقل قطرها عن ١٠ كيلومترات.

المزارع المصابة (Infected premises):

هي المزارع التي تم تأكيد وجود المرض أو المسبب المرضي فيها. يتم فرض حظر كلي على التحركات الحيوانية وذبح كل الحيوانات القابلة للإصابة بالعدوى.

المزارع المجاورة الخطرة (Dangerous contact premises):

هي المزارع التي تحتوي على حيوانات قابلة للإصابة بالعدوى التي تكون قد تعرضت للاحتكاك مع حيوانات مصابة أو منتجات معدية فعلاً بعد اقتفاء وتتبع المرض وإجراء التحليل الوبائي المفصل للمرض. ويتم فرض الحظر الكلي على حركة الحيوانات في تلك المزارع. ويتم التخلص من كل الحيوانات القابلة للإصابة بالعدوى في تلك المزارع.

المزارع المشتبه فيها (Suspect area):

هي المزارع التي تحتوي على حيوانات مشتبه فيها، والتي تخضع للحجر البيطري والترصد الوبائي المكثف. وإذا لم يوجد هناك دليل على وجود العدوى في تلك المزارع، فإن الوضع يرجع إلى الحالة الطبيعية للمرض.

المنطقة المحظورة (Restricted area):

يتم ترسيم حدود المنطقة المحظورة لقطر ٣ كيلومتر على الأقل أولياً حول كل المزارع المصابة والمزارع المجاورة الخطرة، بالإضافة إلى المزارع المشتبه فيها. ويجب أن تعدل حدود المنطقة المحظورة كلما جد جديد من المعلومات الوبائية عن المرض. ويتم تحديد المساحة الفعلية طبقاً لعدد من العوامل مثل التضاريس وأعداد التجمعات الحيوانية ونمط تحركاتها وعوامل الطقس والرياح السائدة والخصائص المعروفة عن الأنماط المصلية للفيروسِ. ويتم تطبيق مستوى عال من الترصد وفرض حظر صارم

على التحركات الحيوانية.

منطقة المكافحة (Control area):

الغرض الرئيسي هو فرض السيطرة والتحكم في تحركات الحيوانات القابلة للعدوى لأطول فترة لازمة لاستكمال إجراءات تتبع المرض وإجراء الدِّراسات الوبائية. وتكون إجراءات الترصد والتحكم في التحركات الحيوانية أقل صرامة. وعندما يتم معرفة حدود المرض بشكل دقيق، فإنه يمكن تخفيف القيود المفروضة على الحركة وتقليل مساحة تلك المنطقة. ويجب أن لا يقل الحد الأدنى لقطر تلك المنطقة عن ١٠ كيلومتر حول المنطقة المحظورة طبقاً لتعليمات المنظمة العالمية للصحة الحيوانية.

ترصد ومراقبة المرض (Surveillance of the disease):

يستهدف ترصد ومراقبة المرض الأغراض التالية:

- التعرف على مدى حدوث المرض.
- اكتشاف حالات التفشي الجديدة.
- تحديد المناطق الخالية من المرض.

يتم إجراء الترصد الوبائي للمرض في المناطق المحظورة مبدئياً من خلال الفحص الظاهري للحيوانات. يتضمن الترصد الوبائي ترصد ومراقبة المرض في المجازر والترصد السيرولوجي وتقارير الاستقصاءات الوبائية للمرض.

ويتم إجـراء ترصد المرض في المجازر والترصد السيرولوجي وتقارير الاستقصاءات الوبائية للمرض في بقية المناطق من البلاد الغير خاضعة لإجراءات التحكم في التحركات الحيوانية، وذلك لإثبات خلو تلك المناطق من المرض. ويجِب تنسيق إجراءات الترصد بعناية أثناء تفشي المرض، بغرض الاستفادة القصوى من الموارد المتاحة. وتكون إجراءات الترصد والمراقبة صارمة جداً في المناطق

المحظورة. ويجب فحص الحيوانات في المزارع المشتبه بها كل ثلاثة أيام على الأقل.

التحصين (Vaccination of susceptible animals):

تتضمن خيارات التحصين المساندة لسياسة استئصال المرض:

التحصين الاستراتيجي (Strategic vaccination):

يتم إجراء التحصين الاستراتيجي حول الاندلاعات الوبائية (التحصين الحلقي (ring vaccination)، أو التحصين المانع (barrier vaccination) لتحصين المناطق عالية الخطورة (high-risk enterprises) vaccination للمساعدة على احتواء المرض، بينما يتم اتخاذ إجراءات الإخماد.

التحصين العام على نطاق واسع (General vaccination):

يتم إجراء التحصين العام على نطاق واسع حيث تتطلب جهود مكافحة المرض توفر موارد بيطرية أخرى أو تكون تلك الجهود أكثر كلفة اقتصادية مع قيام الحكومات بدفع تعويضات كبيرة للمربين عن حيواناتهم التي يتم التخلص منها.

ويعتمد اتخاذ القرار باستعمال التحصين الاستراتيجي للحيوانات حول بؤر الاندلاعات الوبائية على عدد من العواملِ:

١ - عدم توفر الموارد الفنية والمادية الكافية:

يمكن تنفيذ نظام التحصين الوقائي الطارئ لاحتواء المرض في حالة عدم توفر الموارد الفنية والمادية بصورة كافية لتطبيق سياسة الإخماد (ومثال على ذلك: في حالة وجود بؤر متعددة للاندلاعات الوبائية)، وإذا كانت هناك مخاطر من أن التفشيات الوبائية يمكن أن تخرجَ عن نطاق السيطرة. في المراحلِ المبكرة من التفشي الوبائي، فإنه من المحتمل أن يستغرق توفير الموارد الكافية والبنية التحتية الضرورية لاحتواء المرض بعض الوقت. ولذلك فإنه من الأسرع لاحتواء المرض تحصين أعداد كبيرة من

الحيوانات عن التخلص من الحيوانات المصابة والمشتبه بها، ولذلك فإن التحصين قد يكون الخيار الأفضل في مثل هذه الحالات.

٢ - المناطق ذات الكثافة الحيوانية العالية:

يمكن أن يجري التحصين الاستراتيجي الحلقي حول المنطقة المصابة، إذا كانت هناك مخاطر من أن الوباء يمكن أن يتصاعد بسرعة كبيرة. على سبيل المثال، تصاعد الوباء بسرعة كبيرة يمكن أن يحدث في المناطق ذات الكثافة العالية من الحيوانات، أو عندما تكون الأحوال المناخية مؤاتية لأن ينتشر المرض عن طريق الرياح، وعندما يُعتقد بأن الحيوانات المصابة تقوم بطرح مستويات عالية من الميكروب المسبب للمرض. في بعض المناطق ذات الكثافة العالية من الحيوانات، فإنه قد يكون هناك نقص في الموارد سواء الفنية أو المادية، وفي مثل هذه الظروف، فإنه يمكن إجراء التحصين الحلقي في المناطق المصابة. مثل هذا التحصين يمكن أن يستعمل كإجراء مؤقت لتقليل كمية انتشار الميكروب في المنطقة المصابة. وسوف يتم ذبح الحيوانات المحصنة بعد ذلك والتخلص منها بطريقة صحية أكثر تنظيماً وأماناً.

٣ - المزارع الخطرة:

يمكن استخدام التحصين الوقائي بشكل انتقائي لتقليل التهديد الذي تمثله المزارع الخطرة مثل مشاريع التسمين المكثفة خارج المنطقة المصابة لكنها تقع ضمن المنطقة المحظورة. لا يقلل التحصين الوقائي لمثل هذه المزارع من خطر انتقال العدوى إليها فقط، ولكن يمكن أن يساعد على تقليل كمية الميكروبات التي يتم طرحها من تلك الحيوانات المحصنة. على أية حال، فإنه لا يمكن توقع أن يقوم التحصين بتزويد القطيع بدرجة وقاية كاملة في ظل الإنتاج المكثف ضد العدوى بالمرض أثناء الاندلاعات الوبائية.

ومن الضروري أن تبقى المزارع الخطرة المحصنة تحت الملاحظة الدقيقة لظهور أية أعراض للأمراض الوبائية. وعند حدوث العدوى في تلك المزارع، فإنه يجب اتخاذ

إجراءات خاصة لتقليل انتقال العدوى في تلك المزارع، وتخفيض مخاطر انتشار المرض عن طريق التخلص بسرعة من الحيوانات المصابة سريرياً بالمرض. التخلص الفوري من الحيوانات المصابة والمخالطة يمكن أن يَكون فعالاً بدرجة كبيرة، إذ إن ذلك سوف يؤدي إلى إزالة كل من الحيوانات المصابة والحيوانات الحاضنة للمرض.

التطهير وإزالة التلوث (decontamination):

من الضروري إزالة التلوث وتطهير المباني والأدوات والحظائر والأشياء الأخرى الغير حية، التي تكون قد لامست الحيوانات المصابة أو المشتبه في إصابتها بالمرض باستخدام المطهرات المناسبة. يجب كذلك تطهير السيارات التي تحمل الحيوانات المصابة أو المشتبه فيها، والأشخاص الذين يتعاملون معها في المزارع المصابة.

الخصائص العامة للمطهر الجيد:

- أن يكون رخيص الثمن حتى لا يمثل عبئاً اقتصادياً على المربين.
- أن يكون خالياً من الروائح القوية والكريهة خصوصاً في المزارع الحلابة، حتى لا تنفذ هذه الروائح للحليب أو منتجاته.
- أن تكن له قدرة تطهيرية عالية واسعة المدى وسريعة، وأن يمتزج بسهولة مع الماء.
- أن يكون صالحاً للاستعمال عند درجات الحرارة العادية، وأن لا يفقد فعاليته عند درجات الحرارة المنخفضة.
- أن يحتفظ بفعاليته لفترة زمنية كافية.
- أن لا يتأثر بالمواد العضوية مثل الروث والإفرازات والدم وغيرها، أو أن يكون هذا التأثر محدوداً.

طريقة عمل المطهرات:

تقوم المطهرات بقتل الجراثيم بطرق مختلفة منها إتلاف البروتينات والإنزيمات

البكتيرية عن طريق الترسيب أو التحليل أو الأكسدة أو بإحداث تغيير اسموزي. كما أن بعض المطهرات لديها القدرة على امتصاص الماء من الجراثيم نفسها، مما يؤدي إلى جفافها وتدميرها. بالإضافة إلى أن بعض أنواع من المطهرات تعمل إحداث تخثر في الجراثيم، بالإضافة إلى أن بعض المطهرات الأخرى تتفاعل كيماوياً مع الجراثيم وتفقدها فعاليتها.

تعتمد فاعلية المطهرات الكيميائية على مدى تأثيرها على البروتينات والإنزيمات الميكروبية، ويتوقف ذلك على قدرة المطهر على اختراق الجدار الخارجي للميكروب وتفاعله مع المكونات الداخلية له. ويمكن استخدام المطهرات التي تسبب حدوث تخثر أو ترسيب أو تغير في المكونات الداخلية للميكروبات كمطهرات عامة.

توجد هنالك أربع مجموعات رئيسية من المطهرات الكيماوية هي مركبات الفينول والهالوجينات ومركبات الأمونيوم الرباعية ومركبات الفورمالين ومشتقاتها. كما توجد هنالك مطهرات كيماوية أخرى مثل الكحول وأملاح الهايبوكلورايت التي تكون لها خصائص تطهيرية كبيرة.

التطهير الدوري للحظائر الحيوانية:

- يجب إفراغ المباني من جميع الأدوات والأواني وتنظيفها بعناية ثم تطهيرها إما بالتغطيس في محلول مطهر أو بالرش بمطهر مناسب أو تعقيمها بالبخار، وعدم إعادتها إلى أماكنها حتى يتم الانتهاء تماماً من تنظيف الحظائر وتطهيرها. وبالنسبة للمساقي والمعالف الثابتة، فيتم تنظيفها وتطهيرها في مكانها مع ضرورة اختيار المطهرات المناسبة لتلك الأدوات.

- يتم إزالة الروث بانتظام من على الأرضية ونشرها في أماكن بعيدة عن مواقع مباني إيواء الحيوانات.

- يتم إزالة الأتربة والأوساخ من على الجدران والاسقف في الحظائر الملوثة، ويفضل أن يتم ذلك باستخدام ماكينات رش وتنظيف خاصة، يستطيع من خلالها أن

يصل المحلول المطهر إلى جميع الأماكن في المبنى. ويتم تنظيف الأرضيات الأسمنتية وتغسل مع الأجزاء السفلى من الجدران بالماء والصابون ثم تظهر بمطهر مناسب مثل محلول ٤٪ كربونات الصوديوم ويفضل أن يكون المحلول دافئاً.

تطهير الحظائر الحيوانية عقب حدوث الأوبئة:

هناك إجراءات خاصة يتم اتخاذها عند ظهور مرض وبائي واتخاذ الإجراءات الصارمة بشأن نظافة الحظائر وتطهيرها للحد من انتشار المرض. وتختلف تفاصيل تلك الإجراءات حسب طبيعة المرض.

وبصفة عامة فإنه يتم اتباع الإجراءات التالية:

- يتم إغلاق الحظيرة ويمنع دخول الزوار.

- يتم رش الفراش والروث وإفرازات الحيوانات والأشياء الملوثة الأخرى بأحد المطهرات الفعالة مثل الفينول أو مشتقاته.

- يتم إزالة الروث والأوساخ من الحظيرة ويتم التخلص منها بالطرق الصحية.

- يتم تنظيف الأرضية والأجزاء السفلى من الجدران والأسقف في الحظائر الملوثة وتظهيرها بالمطهرات المناسبة كما ذكر آنفاً.

- في حالات الحظائر البلدية التي تكون فيها الأرضية ترابية، فإنه يجب أن تُرش الطبقة العلوية بمطهر فعال مثل الفينول أو الفورمالين ثم تزال ويتم التخلص منها بالطرف الصحية، ثم تغطى الأرضية بطبقة ترابية نظيفة وتوضع فوقها فرشة جديدة نظيفة.

- يجب أن تشمل عملية التطهير الأدوات المستخدمة في المزرعة بغمرها في المحلول المطهر لمدة كافية.

- توضع أحواض خاصة ممتلئة بالمطهرات عند مداخل الحظائر لتغطيس الأحذية والأقدام، بالإضافة إلى السيارات المستخدمة في النقل.

التخلص الصحي من جثث الحيوانات النافقة والمنتجات الحيوانية:

يجب التخلص الصحي من جثث الحيوانات النافقة نتيجة الإصابة بالمرض بالدفن أو الحرق، على أن يتم حمايتها من الحيوانات الضالة مثل الكلاب أو القطط. ويجب أيضاً دفن أو حرق بقايا الغذاء الملوث الذي كانت تتناوله الحيوانات والفراش الملوث. ويجب توخي الحرص والحذر لضمان التخلص الصحي السليم من تلك الجثث والنفايات.

نقل جثث الحيوانات النافقة:

عند القيام بنقل جثث الحيوانات النافقة نتيجة الإصابة بالأمراض المعدية، فإنه يجب مراعاة الاشتراطات التالية:

- يجب أن تكون السيارات المستخدمة في نقل جثث الحيوانات النافقة ذات مواصفات تساعد على نقلها بصورة آمنة من الحظائر إلى أماكن التخلص منها.

- يجب أن تكون الحاوية مصنوعة من مادة معدنية ومبطن بمادة غير منفذة للسوائل والدم والإفرازات الملوثة.

- يجب تغطية جثث الحيوانات النافقة أثناء نقلها.

- يجب غسل وتطهير السيارات المستخدمة في نقل جثث الحيوانات النافقة بعد كل مرة يتم فيها نقل الجثث، وذلك باستخدام الماء الساخن أو البخار مع استخدام مطهر ذو فعالية عالية.

- يحظر استخدام السيارات المستخدمة في نقل جثث الحيوانات النافقة في نقل الحيوانات الحية أو الأعلاف المستخدمة في تغذية الحيوانات أو أي مادة مشابهة.

أماكن تجميع جثث الحيوانات النافقة:

يجب التأكيد على أهمية استيفاء الاشتراطات التالية في أماكن تجميع جثث

الحيوانات النافقة:

- توفير وسائل لحفظ الجثث في حاويات غير منفذة للسوائل والإفرازات ولا تسمح بتسرب هذه السوائل والإفرازات منها.

- لا يسمح بحجز الجثث غير مبردة أكثر من ٤٨ ساعة.

- أن تكون هذه الأماكن بعيدة عن المناطق العمرانية أو الحدائق العامة أو المجاري المائية أو أماكن تجميع مياه الأمطار والسيول.

القواعد العامة للتخلص الصحي من جثث الحيوانات النافقة:

هناك قواعد عامة يجب مراعاتها عند القيام بالتخلص الصحي من جثث الحيوانات النافقة أهمها:

- يجب الاحتفاظ بالجثث في منطقة مخصصة لذلك تبعد ما لا يقل عن ٢٠ متراً عن المباني المجاورة، وأن يتم التخلص منها في خلال ٧٢ ساعة على الأكثر، إلا إذا كانت منطقة تجميع الجثث مزودة بثلاجات تبريد فيمكن الاحتفاظ بالجثث لمدة سبعة أيام.

- عند القيام بدفن جثث الحيوانات النافقة، فإنه يجب أن تكون الجثة أعلى عن مستوى سطح الماء بحوالي ٢ متر على الأقل، وأن تغطى بارتفاع ١,٥ متر من سطح الأرض. مع مراعاة تجنب دفن الجثث في الأراضي الرملية.

- يجب نقل جثث الحيوانات النافقة في حاويات معدنية خاصة غير منفذة للسوائل أو إفرازات الحيوانات النافقة.

القواعد العامة لعوامل الأمان الحيوي عند التخلص الصحي من جثث الحيوانات النافقة: :

تفوق اعتبارات الأمان الحيوي دائما الاعتبارات البيئية في تحديد أي من الطرق

التي سوف تستخدم للتخلص الصحي من جثث الحيوانات النافقة.

وتتضمن القواعد العامة للتخلص بالدفن في أماكن النفوق الاعتبارات التالية:

- الأمراض شديدة العدوى.
- التقليل من تعرض الإنسان لمخاطر انتقال العدوى إلى أقل حد ممكن.
- وجود معوقات خاصة في عملية نقل الحيوانات تتعلق بالصناعة أو الصحة العامة.

ومن أمثلة ذلك التخلص من جثث الحيوانات النافقة أو الحيوانات المصابة بأحد الأمراض الوبائية شديدة العدوى مثل مرض جنون البقر أو مرض حمى الوادي المتصدع أو مرض الطاعون البقري أو مرض الحمى الفحمية، حيث يمثل نقلها مصدراً هاماً لانتشار العدوى بالمرض بين الحيوانات السليمة من مزرعة إلى أخرى ومن بلد إلى آخر.

الاعتبارات البيئية في مدافن الحيوانات النافقة:

تتضمن قائمة الاعتبارات البيئية التي يجب دراستها عند اختيار موقع المدفن الصحي للتخلص من جثث الحيوانات النافقة:

- المياه الجوفية.
- الحيوانات البرية.
- جودة الهواء.
- مصادر المياه الطبيعية.
- الحالة المناخية.
- مراعاة الصحة العامة للبشر.

- الأماكن الأثرية.
- المناطق الزراعية.

طرق التخلص الصحي من جثث الحيوانات النافقة:

توجد هناك طريقتان رئيسيتان للتخلص الصحي من جثث الحيوانات النافقة هما:

١- **التخلص الصحي من جثث الحيوانات النافقة بالدفن:**

عند اختيار طريقة الدفن للتخلص من جثث الحيوانات، فإنه يجب أن تتم هذه العملية خلال أربع وعشرين ساعة من تاريخ النفوق. يتم عمل حفرة توضع فيها جثة الحيوان المراد التخلص منها ودفنها بإهالة الأتربة عليها.

وهناك طريقتان للتخلص من جثث الحيوانات النافقة بالدفن:

الدفن في حفر مفتوحة:

ويتم فيها دفن جثث الحيوانات النافقة في حفر مفتوحة، وذلك لإضافة المزيد من الجثث إليها، إلا أنه لوحظ أن هذه الطريقة لها العديد من التأثيرات السلبية على البيئة خاصة المياه الجوفية، كما أن انخفاض درجة حرارة مكان الدفن يؤخر من عملية تحلل الأنسجة، مما يزيد من فرص انتشار التلوث البيئي ببقايا الجثث الملوثة، بالإضافة إلى احتمال وصول الحيوانات الضارية إلى تلك الجثث المدفونة مما يساعد على انتشار الأوبئة.

الدفن باستخدام طريقة الحفر المغلقة:

ويتم فيها دفن الجثث في حفر عميقة وتغطيتها وإهالة الأتربة والأحجار عليها. وتعتبر تلك الطريقة هي الطريقة المفضلة للتخلص الصحي من جثث الحيوانات النافقة، وبخاصة في حال انتشار الأوبئة في أعداد كبيرة من الحيوانات. تعتبر طريقة دفن الحيوانات النافقة الطريقة المفضلة للتخلص من الجثث في حال تفشي الأمراض

المعدية الوبائية، وذلك لسهولة التخلص من أعداد كبيرة من الجثث والتكلفة الاقتصادية المنخفضة والتأثيرات السلبية المحدودة على البيئة.

يوجد هناك العديد من العوامل التي تؤثر على فعالية التخلص من الجثث بالدفن وهي:

- نوع التربة.
- التضاريس.
- المسافة التي يتم قطعها من الحظيرة إلى مكان الدفن.
- عمق المياه الجوفية.
- الأحوال المناخية السائدة.

الاشتراطات التي يجب توافرها في المدافن:

يجب أن تتوفر الشروط التالية في أماكن دفن الحيوانات النافقة:

- يجب أن يكون مكان الدفن بعيدا عن حظائر الحيوانات وعن مصادر المياه بما لا يقل عن ٣٠ متراً.

- يفضل استخدام الأماكن ذات التربة الناعمة مثل التربة الطفلية أو الطينية للتقليل من أثر هذه الطريقة على المياه الجوفية.

- يجب بناء سور حول حفرة الدفن لمنع وصول الحيوانات المفترسة إليها.

التخلص بالدفن في مكان النفوق:

يعتبر التخلص من الجثث بدفنها في مكان النفوق أقل طرق التخلص استخداما ولا يفضل هذا الاختيار، لأنه يؤدي إلى تلوث المياه الجوفية، ويمكن قبوله فقط في حال تطبيق الاشتراطات الصحية التي تمنع ذلك.

ولتطبيق الاشتراطات الصحية والبيئية السليمة لاستخدام طريقة التخلص من الجثث بالدفن في مكان النفوق يجب اتباع المعايير التالية:

- معدل الدفن لا يزيد عن بقرة واحدة، وسبعة أغنام أو ما لا يزيد عن ٥٠٠ كيلوجرام من أي من الحيوانات الأخرى والأبقار غير كاملة النمو والأغنام للفدان الواحد في العام، وذلك في حال وجود معدل عال من المياه الجوفية.

- معدل الدفن لا يزيد عن سبعة أبقار وسبعة وأربعون من الأغنام أو ما لا يزيد عن ٣٥٠٠ كيلوجرام من أي من الحيوانات الأخرى والأبقار غير كاملة النمو والأغنام للفدان في العام، وذلك في حال وجود معدل غير عال من المياه الجوفية.

- يجب أن لا تزيد الأرض المسموح فيها بالدفن على١٠ ٪ من المساحة المملوكة لصاحب قطعان الماشية التي ظهر بها الوباء أو فدان أيهما أكبر.

- يحظر الدفن في المناطق المنخفضة المحتمل تعرضها للسيول.ط

- يجب تغطية المادة الخام مباشرة بطبقة لا تقل عن ١٥ سم من التربة ويجب ألا يقل سمك الغطاء النهائي عن ٧٥ سم من التربة.

- تجنب وضع الجثث على سطح الأرض بل في أخدود، أو حفرة تحت الأرض مع تغطيتها بالتربة.

- يجب عمل فتحة في بطن جثث الحيوانات التي يزيد وزنها عن ٧٥ كيلو جرام للسماح بخروج الغازات المنبعثة من التحلل الجرثومي للأنسجة، بشرط أن لا تكون قد نفقت نتيجة للإصابة بمرض الحمى الفحمية.

المعايير التي يتم على أساسها تحديد مكان الدفن :

هناك العديد من المعايير التي يتم على أساسها تحديد مكان الدفن وهي:

- أن يبعد مكان الدفن ما لا يقل عن ٩٠ متراً عن الآبار الجوفية ومصادر المياه

الطبيعية الأخرى.

- أن يبعد مكان الدفن بما لا يقل عن ١٥ متراً عن القنوات المائية.
- أن يبعد بما لا يقل عن ٩٠ متراً عن المزارع المجاورة.

٢ - التخلص الصحي من جثث الحيوانات النافقة بالحرق :

يمكن استخدام عملية الحرق في التخلص الصحي من جثث الحيوانات النافقة وذلك بواسطة العديد من الطرق. يتم حرق الجثث في أفران خاصة وتحت ظروف محكمة من حيث درجة الحرارة العالية،حتى يمكن تحويل جثث الحيوانات النافقة إلى رماد. يتم حرق الجثث بأي من المركبات البترولية مثل البنزين أو الغاز الطبيعي أو غيرها. ويعتبر حرق الجثث الكبيرة أصعب كثيرا من حرق الجثث الصغيرة. ويجب أن تزود أجهزة الحرق بمعدات لقياس درجة الحرارة وضابط أوتوماتيكي للوقت لغلق الجهاز عند تمام حرق الجثث، وتمثل الغازات المتصاعدة من عملية الحرق المشكلة الأساسية التي تواجه هذه الطريقة حيث تسبب الإزعاج للسكان في المناطق المجاورة. وينتج عن حرق الجثث مخلفات صلبة هي العظام والرماد والتي غالبا ما تكون خالية من الميكروبات والمواد المتحللة،إذا ما اتخذت الإجراءات السليمة أثناء عملية الحرق، مما يجعل عملية حرق الجثث النافقة الطريقة المفضلة للتخلص من جثث الحيوانات النافقة في العديد من دول العالم.

طرق حرق جثث الحيوانات النافقة:

يوجد هناك ثلاث طرق يمكن اتباعها لحرق جثث الحيوانات النافقة وهي:

١ - الحرق في الهواء الطلق:

حيث يتم حرق جثث الحيوانات النافقة في الهواء الطلق، وتتطلب إضافة مادة تساعد على زيادة فاعلية عملية الحرق مثل القش أو نشارة الخشب كمادة مساعدة للوقود للوصول لدرجة الحرارة التي تضمن الاحتراق الكامل للجثث الحيوانات النافقة. ومن

عيوب هذه الطريقة الدخان المتصاعد عن عملية الحرق حيث يشكل تلوثاً للبيئة، لما يحمله من روائح كريهة وغبار إذا كان الاحتراق غير كامل. ويعتبر المكان المناسب للحرق في الهواء الطلق من أهم العوامل المحددة لاستخدام هذه الطريقة من حيث مراعاة سرعة واتجاه الرياح. كما تمثل نوعية الحيوانات المراد التخلص منها مشكلة أخرى، فالحيوانات عالية الدهون تحترق سريعا وتستهلك كمية أقل من الوقود.

٢ - أفران الحرق البيولوجية (:Biological Incinerators):

يتم فيها إجراء الحرق البيولوجي وهو الحرق المنظم للمخلفات العضوية وإحالتها إلى رماد باستخدام أفران مصممة خصيصاً لهذا الغرض، ويطلق عليها أفران الحرق البيولوجية. وتعتبر درجة الحرارة وكمية الأكسجين وعملية التقليب ومدة بقاء المخلفات في أفران الحرق البيولوجية من العوامل التي يجب تنظيمها لإتمام عملية الحرق، وتفادي انبعاث الروائح الكريهة والغازات السامة مثل أول أكسيد الكربون والمركبات العضوية غير كاملة الاحتراق من المداخن. ويجب أن تتم عملية الحرق في درجة حرارة عالية أكثر من ١٠٠°م في بعض الحالات. كما يجب إمداد العملية بالأكسجين الكافي وترك الجثث لمدة كافية،حتى يمكن أن يحدث تأكسد لكل المواد العضوية الموجودة بالجثة وتتحول إلى غاز ثاني أكسيد الكربون وماء. وتعتبر هذه الطريقة من الطرق الفعالة للتخلص من جثث الحيوانات النافقة، حيث إنها لا تشكل أي مصدر من مصادر التلوث ومن خلالها يمكن التأكد من الاحتراق الكامل للجثث. وتعتبر التكلفة العالية بالإضافة إلى أماكن وجود تلك المحارق وسعتها المحدودة والتي لا تسمح باستخدامها في حالة انتشار الأمراض بصورة وبائية، من العوامل المؤثرة في استخدام هذه الطريقة في التخلص من جثث الحيوانات النافقة.

١ - المحارق المزودة بالستائر الهوائية:

يتم في هذه الطريقة حرق جثث الحيوانات النافقة عن طريق استخدام المحارق المزودة بالستائر الهوائية كطريقة جديدة تستخدم بصورة متنامية للتخلص من جثث الحيوانات النافقة في حالات انتشار الأوبئة. وتتكون المحرقة من مروحة كبيرة تتحرك

بواسطة ماكينة خاصة يتم توصيلها إلى مواسير لضخ الهواء إلى حفرة طويلة ضيقة بسرعة عالية قد تصل إلى ٢٦٥ كم في الساعة. وتحدد أبعاد الحفرة طبقاً لعدد الحيوانات النافقة أو الحيوانات المراد التخلص منها. وتتميز هذه الطريقة بإمكانية نقلها إلى موقع الحيوانات النافقة، كما أنها تعتبر من الطرق النظيفة صديقة للبيئة حيث تستخدم المواد النباتية كمصدر للوقود، بينما تكمن عيوبها في التكلفة العالية.

التوعية والتثقيف الصحي:

- يقوم المختصون في أقسام الإرشاد البيطري بإعداد حملات التوعية والتثقيف الصحي للعامة والمربين والتي تعتبر واحدة من أهم عناصر خطط مكافحة الأمراض المشتركة.

- يقوم المدربين في تلك الحملات بتوعية المربين وتجار الماشية والعامة عن طبيعة الأمراض الوبائية ومخاطرها وتأثيراتها على الثروة الحيوانية وعلى الصحة العامة للإنسان، وتعريفهم بالفوائد التي يمكن أن تعود عليهم من وقاية حيواناتهم وأنفسهم من حدوث تلك الأمراض وطرق مكافحتها والوقاية منها.

- يقوم المختصون بإعداد برامج توعية وتثقيف بيطري يشارك فيها المتخصصون من خلال وسائل الاتصال المختلفة، مثل الجرائد والمجلات والإذاعة المسموعة والمرئية نظراً لانتشارها الواسع في جميع المناطق والمحافظات.

- يقوم المختصون بعقد لقاءات وندوات دورية مع المربين وتجار الماشية وتوعيتهم وإرشادهم عن الطرق الصحية للتعامل مع الحيوانات المريضة أو النافقة، وكيفية التخلص منها بطريقة صحية آمنة. وتوعية المربين عن ضرورة عزل الحيوانات التي يتم شراؤها حديثاً عن بقية القطيع، لحين التأكد من سلامة تلك الحيوانات وخلوها من الأمراض، بالإضافة إلى تثقيفهم صحياً عن الأعراض السريرية للأمراض الوبائية ذات المخاطر العالية على صحة الحيوان والإنسان وكيفية التصرف وإبلاغ ذلك إلى الجهات المختصة.

معايير إثبات خلو الدولة من المرض:

تتضمن معايير المنظمة العالمية للصحة الحيوانية لإثبات خلو البلاد من مرض ما ضرورة مرور ٦ شهور على الأقل بعد التخلص من آخر حالة إصابة بالمرض، إذا ما تم تطبيق سياسة الإخماد، مع أو بدون إجراء برنامج تحصين الحيوانات. ولكي يتم بيان أن المرض قد تم احتواؤه واستئصاله بنجاح، فإنه من الضروري أن تبدأ البلاد في تطبيق برنامج مراقبة وترصد منظم ودقيق للمرض أثناء تلك الشهور الست. يجب على المربين والأطباء البيطريين العاملين في المزارع الحيوانية والمجازر اليقظة والحذر في ملاحظة المرض، وأن يكونوا في حالة تأهب لمراقبة المرض وإرسال تقارير فورية في حالات الاشتباه، ويجب على الجهات المسؤولة متابعة هذه التقارير بصرامة. يجب على السلطات البيطرية إجراء الصفة التشريحية للحيوانات الميتة وأخذ العينات وإجراء الاختبارات الضرورية للكشف عن وجود المسبب المرضي. ويمكن إعادة تسكين الحيوانات في المزارع مجدداً بعد مضي١٥ يوماً بصورة آمنة بعد التخلص من آخر حالة مصابة بالمرض. وبعد إعادة تسكين الحيوانات في المزارع مرة أخرى، فإن تلك المزارع يجب أن توضع تحت برنامج دقيق لمراقبة وترصد المرض.



الفصل العاشر
تحليل المخاطر للأمراض المعدية في الحيوانات المستوردة
(Risk analysis for imported animals)

من المعلوم أن كل عملية استيراد للحيوانات أو منتجاتها يترتب عليها قدر من المخاطر وإمكانية انتقال مرض أو أكثر للبلد المستورد.

الهدف الأول من عملية تحليل المخاطر هو تزويد البلدان المستوردة بمنهجية موضوعية ومنطقية لتقييم أخطار الأمراض المرتبطة باستيراد الحيوانات ومنتجاتها، والمواد الوراثية الحيوانية والأعلاف والمنتجات البيولوجية. يتحتم عند إجراء تحليل المخاطر وجود درجة عالية من الشفافية في التوثيق الشامل لجميع البيانات والمعلومات والدراسات ومنهجياتها والمناقشات ونتائجها والاستنتاجات، وهي تعتبر من الضروريات الأولى في عملية تحليل المخاطر. ولا يتمكن المحلل من الرؤية بوضوح وإصدار الإحكام الصائبة والتمييز بين الوقائع إلا بالاستناد إلى جميع الوثائق اللازمة. كما أن الشفافية ضرورية لإيضاح الأسباب الموجبة إلى بلد المصدر لتبرير اتخاذ إجراءات الحماية عند الاستيراد.

تمثل عملية تحليل المخاطر المتعلقة بالصحة الحيوانية منهجية بحث حديثة نسبيًا. ويقدم هذا الفصل إطار عمل للقيام بدراسة تحليل المخاطر لعمليات استيراد الحيوانات ترتكز على المعايير الواردة في دستور الصحة الحيوانية. وتعتبر عملية تحليل المخاطر

وسيلة هامة تعطي الثقة لدى جميع الأطراف المعنية بالأمر، وتؤكد أنه قد تم فعلاً التعرف على جميع الأخطار المرتبطة بالحيوانات المستوردة وقد تم اتخاذ كافة الاحتياطات الضرورية للحد من مخاطرها بشكل فعال.

تحديد المخاطر عند استيراد الحيوانات ومنتجاتها:

تتضمن مخاطر استيراد الحيوانات ومنتجاتها عنصرين رئيسيين:

١ - احتمال انتقال المرض من البلد المصدر وتوطنه أو تفشيه في البلد المستورد.

٢ - التأثيرات السلبية الناجمة عن حدوث المرض على صحة الحيوان أو الإنسان أو البيئة وعلى الاقتصاد الوطني للبلاد.

وقد تم اعتماد أشكال مختلفة من تحليل المخاطر منذ زمن طويل، إلا أن العلماء في أوائل التسعينات قاموا باستنباط طرق جديدة لتحليل المخاطر، مع ظهور مناهج تتسم بالشفافية وخاصة بعد تبني المنظمة العالمية للتجارة (WTO) لاتفاقية تطبيق إجراءات الصحة الحيوانية والمعايير القياسية للمنظمة العالمية للصحة الحيوانية.

الغرض الرئيسي من تحليل المخاطر بالنسبة لاستيراد الحيوانات هو مساعدة متخذي القرار في الإجابة على الأسئلة الآتية:

- ما هي المخاطر التي تهدد الثروة الحيوانية؟
- ما هي فرص حدوث المخاطر؟
- ما هي النتائج والآثار السلبية المترتبة على حدوث المخاطر؟
- ما هي الإجراءات التي يمكن اتخاذها للتقليل من احتمال حدوث الأضرار أو التقليل من نتائجها السلبية حال حدوثها؟

تعريف المخاطر (Risk):

يمكن تعريف مصطلح المخاطر بأنه احتمال أو فرص حدوث نوع من الضرر أو

الخسارة، وبناء على ذلك فإن عبارة المخاطر تتضمن عنصرين أساسيين هما احتمال حدوث ضرر ما والنتائج أو الآثار المترتبة على حدوث هذا الضرر. ولما كان أمر حدوث الضرر يرتكز على الفرص، فإنه لا يمكننا مطلقاً التنبؤ بما سوف يحدث بالضبط، لكن تظل هناك إمكانية لحدوث ضرر ما.

منهجية تحليل المخاطر:

يختلف مفهوم «تحليل المخاطر» وفقًا لميادين الدراسات وبين البلاد وبعضها. فالبعض يعني به عملية احتساب الاحتمالات والتأثيرات السلبية لأحد المخاطر. وفي إطار تحليل مخاطر الاستيراد، فإن مفهوم تحليل المخاطر يقصد به تقييم المخاطر للأمراض المعدية التي يمكن أن تصيب الحيوانات المستوردة، في حين أن تحليل المخاطر هي عملية أوسع بكثير تشمل العديد من المراحل.

تتطلب اتفاقية التجارة الدولية عند تقييم المخاطر المرتبطة بمرض ما أن نقوم بإجراء حساب احتمالات دخول المرض وتوطنه وتفشيه في البلد المستورد، بالنظر إلى الإجراءات الممكن تطبيقها التي توصي بها تلك الاتفاقية. ومن الواجب أن يكون هناك ارتباط منطقي بين الإجراءات التي يتم تطبيقها وبين تقييم احتمالات المخاطر، بحيث تؤدي نتائج التقييم إلى دعم الإجراءات المقترحة. ويجب تقييم فعالية كل إجراء منفرداً ومجتمعاً مع باقي الإجراءات لمعرفة فعاليته النسبية في الحد من الأخطار المترتبة على ظهور المرض.

العناصر الداخلة في حسابات عملية تحليل المخاطر:

هناك عناصر علمية بيولوجية وعناصر اقتصادية هامة كثيرة تدخل في حسابات عملية تحليل المخاطر بالنسبة للدول المستوردة والمصدرة للحيوانات على السواء وهي:

١ - البيانات والمعلومات العلمية المتوفرة عن الأمراض الحيوانية.

٢ - طرق التربية والرعاية للحيوانات.

٣ - معدلات انتشار الأمراض الحيوانية.

٤ - وجود برامج ترصد ومراقبة للأمراض المعدية.

٥ - وجود برامج للوقاية من الأمراض الوبائية ومكافحتها.

٦ - سياسة تقسيم البلاد إلى مناطق أو أقاليم مع وجود مناطق خالية من الإصابة بالأمراض المعدية.

٧ - الظروف البيئية والمناخية التي تؤثر على انتشار الأمراض.

٨ - الإجراءات المحجرية المتبعة.

بالإضافة إلى ذلك، فإنه يجب الأخذ في الاعتبار التأثيرات الاقتصادية ذات الصلة وهي:

- الأضرار الاقتصادية المتمثلة في نقص إنتاجية الحيوانات المصابة حال دخول الأمراض وظهورها وتفشيها.
- تكاليف برامج المكافحة لتلك الأمراض.

الموضوعية في عملية تحليل المخاطر:

لا تخلو عملية تحليل المخاطر من بعض الأحكام الشخصية، إلا أنه يمكن تعزيز نسبة الموضوعية في عملية التحليل إلى حد كبير، عن طريق الأخذ ببعض العناصر والأساليب التقنية المستخدمة والموضوعة من قبل المنظمات الدولية المعنية، بالإضافة إلى الحقائق العلمية المتوفرة التي يمكن بواسطتها التوصل إلى مستوى عال من الموضوعية تعطي درجة كبيرة من الثقة وخاصة عند مختلف مستويات المخاطر التي يتم تقييمها.

كيفية تنفيذ مشروع لتحليل المخاطر:

- عند وضع نموذج لتحليل مخاطر الاستيراد، فإنه يجب علينا تنفيذ عدة مراحل هامة بطريقة منهجية كالتالي:

- تحديد نوع الدراسات اللازمة لعملية تحليل المخاطر.

- - توضيح الهدف من وراء تحليل المخاطر.
- - وضع استراتيجية للتشاور بشأن المخاطر.
- - تحديد الآفات المرضية المرتبطة بالحيوانات المستوردة.
- - إجراء تقييم للمخاطر.
- رسم السيناريوهات الشجرية من أجل:

- تحديد القطعان الحيوانية المستهدفة.

- حساب فرص انتقال المرض/ الأمراض ومسبباتها.

- حساب فرص تعرض الحيوانات أو البشر القابلين لحدوث العدوى بالمرض.

- حساب فرص وقوع أضرار تلحق بالحيوانات أو البشر إثر تعرضها لمسببات الأمراض.

- تقرير ما إذا كانت إجراءات الحماية كافية.

- مراجعة الاستراتيجيات المتوفرة لإدارة المخاطر.
- وضع برنامج خاص بإجراءات إدارة المخاطر.

عملية تحليل المخاطر:

تشمل عملية تحليل المخاطر العناصر أو المراحل الأربع التالية:

- تحديد الآفة المرضية ذات المخاطر.

- تقييم المخاطر.
- إدارة المخاطر (إجراءات الحماية).
- التشاور بشأن المخاطر.

يتطلب تنفيذ تلك المراحل الأربعة وجود خبرات متنوعة في مختلف التخصصات العلمية، وتتلخص الطريقة المثلى في تكليف فريق خبراء للقيام بذلك. وتتطلب عملية تحليل المخاطر الصحية وجود خبير وبائيات يعلم تماماً أوصاف المرض وخصائصه. ومن الممكن أن تستوجب الحيوانات أو البضائع المعدة للتصدير، وفقًا لطبيعتها، تحليلاً للمخاطر ووجود خبراء من ذوي المهارات الخاصة في الفيروسات والجراثيم والطفيليات... الخ. وتبرز في بعض الحالات الحاجة إلى خبرة علماء المناخ أو أخصائيين في أمراض الأسماك وعلماء في البيئة والإحصاء والرياضيات وخبراء في المعلوماتية والاقتصاد... الخ. ومن غير المعقول حصر جميع هذه الخبرات في فريق واحد يشكل خصيصًا للقيام بتحليل المخاطر، وذلك مستحيل حتى في أكثر البلدان تطورًا. وهذا يعني أن كل عملية هامة لتحليل المخاطر يخصص لها مشروع ينضم إليه العديد من ذوي الخبرات وفقًا للحالة. ولا يتطلب ذلك وجود جميع أفراد الفريق في مكان واحد.

أولاً- تحديد الآفة المرضية ذات المخاطر:

:(Hazard identification)

هي عملية تحديد لمسببات الأمراض التي يمكن أن تنتقل من الحيوانات المستوردة. وتتطلب هذه العملية معرفة جيدة بالأمراض الحيوانية وأعراضها وخصائص مسببات الأمراض. وهذا ضروري لاتخاذ إجراءات الحماية، للحد من المخاطر الناتجة عن الحيوانات والبضائع المستوردة بعد تحديد الجراثيم المسببة للأمراض، أو التي من المحتمل أن تسبب الأضرار بانتقالها مع الحيوانات أو البضائع إلى البلد المستورد.

ومن أكثر ما يحتاج إليه الباحث في هذه المرحلة معرفة الوضع الوبائي للمرض الحيواني في بلد المصدر. ويمكن الحصول على هذه المعلومات من المصالح البيطرية في بلد المصدر ومن المنظمة العالمية للصحة الحيوانية ومن مصادر أخرى كثيرة.

تبدأ عملية تحديد الآفات المرضية بوضع لائحة بمسببات الأمراض العائدة للفصائل الحيوانية المستوردة أو البضائع الناتجة منها. ويجب استخدام لائحة الأمراض الموضوعة من قبل المنظمة العالمية للصحة الحيوانية ويضاف إليها أمراض أخرى وفقًا للحالة. وتجري دراسة كل مسبب مرضي على حدة مع خصائصه الوبائية بشكل منطقي وموثق، تنتهي بتقييم فرص وجوده في البلد المصدر. ثم يتم التوصل إلى نتيجة تقرر ما إذا كانت الحيوانات أو البضائع هي وسيلة كفيلة بنقل المسبب المرضي إلى البلد المستورد أم لا. وفي حالات كهذه يصنف المسبب المرضي كآفة مرضية خطرة تؤخذ لاحقًا بعين الاعتبار عند تقييم المخاطر. وفي حال عدم احتمال وجود أية مخاطر وبائية يتم وقف التحليل عند هذه النقطة.

عند التعرف إلى الآفات المرضية تطرح عدة أسئلة هامة حولها كالتالي:

هل من المحتمل أن تنقل الحيوانات أو البضائع المزمع استيرادها أي مسبب مرضي معها؟

هل من المحتمل أن يكون المسبب المرضي موجود في بلد المصدر؟

هل هناك أدلة كافية تشير إلى عدم وجود المسبب المرضي في بلد المصدر؟

يضاف إلى ذلك إجراء تقييم للمصالح البيطرية في بلد المصدر وبرامج ترصد الأوبئة ومكافحتها، ووجود نظام التقسيم إلى مناطق أو أقاليم، وكلها معطيات تساعد في حساب فرص وجود آفات مرضية في قطعان البلد المصدر أو خلوه منها.

هل المسبب المرضي غريب عن البلد المستورد؟

هل المسبب المرضي خاضع للإبلاغ الإجباري في البلد المستورد؟

هل هناك برنامج لمكافحة المسبب المرضي في البلد المستورد ؟

هل توجد في البلد المستورد مناطق خالية من المسبب المرضي أو مناطق تكون نسبة الإصابات فيها متدنية؟

تؤخذ الأجوبة على كل هذه التساؤلات كمعيار لتصنيف الآفات المرضية ذات الأخطار المحتملة، في حال وجود مناطق ضمن البلد يطبق فيها برنامج وطني أو إقليمي لمكافحة الأمراض، حيث تخضع التحركات الحيوانية أو نقل منتجاتها ضمن المنطقة للمراقبة الرسمية. كما يمكن طرح نفس التساؤلات في حال إذا كانت هناك حدود طبيعية تحول دون دخول الأمراض، وهو أمر يجب توثيقه بالطرق المناسبة. وفي حال وجود المسبب المرضي في البلد المستورد، هل يمكن للعترات المحلية أن تكون أقل ضراوة من العترات المبلغ عنها دولياً أو الموجودة في البلد المصدر؟

الخطوات المطلوبة لمعرفة ما إذا كان المسبب المرضي مستوف لشروط التصنيف في فئة المخاطر المحتملة:

١ - إذا تبين أن الحيوانات أو البضائع هي ناقل محتمل للمسبب المرضي يمكن الانتقال إلى الخطوة التالية، وإلا اعتبر المسبب المرضي غير مصنف من ضمن الآفات الخطرة.

٢ يعتبر المسبب المرضي خطراً محتملاً، إذا كان غريبًا عن البلد المستورد مع احتمال وجوده في بلد المصدر. وعندما يعلن أحد البلدان المصدرة عن خلوه من مرض ما، فإنه يجب عليه تقديم الوثائق التي تثبت ذلك. وفي هذه الحالة يتطلب إرفاق البضائع بشهادة صحية بيطرية دولية تنظمها السلطات البيطرية أو أي سلطة مسؤولة أخرى في البلد المصدر، تشهد فيها أن البلد خالٍ من المرض.

٣ في حال الإبلاغ عن وجود الآفة المرضية في بلدي الاستيراد والتصدير يتم التقصي عن الأمور التالية:

- ما إذا كان في البلد المستورد مناطق تم الإعلان عن خلوها من المرض أو أنها موبوءة بنسبة ضئيلة.

- أو إذا كان البلد المستورد يعتمد برنامجاً لمكافحة المرض.

- أو إذا كانت توجد عترة أكثر ضراوة في بلد المصدر عن تلك الموجودة في البلد المستورد.

إذا كانت الإجابة بنعم على الأسئلة الثلاثة الأخيرة، فإنه يمكن عندها تصنيف الآفة المرضية ضمن فئة الآفات الخطرة المحتملة.

ثانياً- عملية تقييم المخاطر (Risk assessment):

تهدف عملية تقييم المخاطر إلى حساب فرص انتقال الأمراض الحيوانية إلى الدولة المستوردة للحيوانات، وظهور المرض وتفشيه على أراضيها، مع اتخاذ الإجراءات الصحية التي تساعد على الحد من المخاطر وما يتمخض عنها من نتائج صحية (بيولوجية) واقتصادية مرتبطة بعملية الاستيراد.

وتعتمد عملية تقييم المخاطر على النقاط التالية:

١ - التعرف على الأمراض الحيوانية التي يريد المستورد منع دخولها إلى أراضيه أو توطنها أو تفشيها، وكذلك منع حدوث أضرار بيولوجية واقتصادية مرتبطة بدخول الأمراض المعدية وتوطنها وانتشارها.

٢ - التعرف على إمكانية دخول هذه الأمراض وتوطنها وانتشارها وما سوف ينتج عنها من أضرار بيولوجية واقتصادية.

٣ - التعرف على إمكانية دخول هذه الأمراض وتوطنها وانتشارها في ظل وجود إجراءات مكافحة المرض يمكن تنفيذها.

الأمور التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند بدء عملية تحليل المخاطر:

- من الأهمية بمكان أن يعتبر الباحث أهمية الخبرات ويضعها في نفس أهمية المخطط التنفيذي للمشروع إن لم تزد عليه.

- تلجأ أفضل مشاريع تحليل للمخاطر إلى استخدام معطيات علمية تنتمي لميادين متعددة.

- الاستعانة بفريق من الخبراء لتنفيذ مشروع تحليل المخاطر.

- يجب أن يضم المشروع خبراء في تحليل المخاطر بالإضافة إلى خبراء آخرين في مجالات علمية أخرى.

- يتطلب التحليل الجيد للمخاطر وقتاً كافياً للتنفيذ.

- يتطلب التحليل الجيد للمخاطر عدم الانفراد في العمل بل العمل بروح الفريق.

- يتطلب إجراء التحليل الكمي للمخاطر الأمور التالية:

١ - عقد دورات تدريبية والتي تعتبر من أفضل الأساليب لتعلم كيفية القيام بتحليل المخاطر.

٢ - توفر الخبرات في مجال أعمال الكومبيوتر.

٣ - عمل رسوم بيانية أو وجود برمجيات خاصة بتقييم المخاطر.

تشمل عملية تقييم المخاطر:

- تقييم إمكانية انتقال المسبب المرضي (Release assessment).

- تقييم فرص التعرض للعدوى (Exposure assessment).

- تقييم فرص حدوث نتائج سلبية (Consequence assessment).

- التقييم النهائي للمخاطر (Risk estimation).

١ - تقييم إمكانية انتقال المسبب المرضي (Release assessment):

تحتاج دراسة إمكانيات انتقال المرض والتعرض للإصابة إلى خبرة أخصائي في

الوبائيات. وعند دراسة إمكانيات انتقال المسبب المرضي بواسطة الحشرات الناقلة نحتاج إلى علماء في الحشرات والطفيليات وعلماء في البيئة والمناخ. كما يتطلب حساب فرص حدوث النتائج السلبية خبراء في الوبائيات وفي الاقتصاد في بعض الأحيان.

وبالنسبة للبيانات والمعلومات اللازمة، فقد يتطلب الأمر وجود أخصائي في المعلوماتية. ويحتاج الأخصائيون عند القيام بدراسة التحليل الكمي للأخطار إلى الخبرات اللازمة في استخدام الكومبيوتر أو في الإحصاء والرياضيات.

يجب التعامل مع كل آفة مرضية خطرة كل على حدة، وإجراء دراسة لها مدعمة بالوثائق العائدة لصفاتها الوبائية من أجل تحقيق الآتي:

- وصف المسارات البيولوجية اللازمة لانتقال المرض إلى الحيوانات القابلة للإصابة بالمرض.

- حساب فرص حدوث إصابات ووصول الحيوانات وهي مصابة عند الاستيراد.

يمكن وقف عملية تقييم المخاطر عند الخطوة الأولى إذا كانت الفرص ضعيفة جداً بأن تكون الحيوانات مصابة بالمرض عند الاستيراد.

العناصر المرتبطة بتقييم فرص انتقال العدوى:

العناصر البيولوجية:

- قابلية الحيوانات المصدرة للإصابة بالمرض، مع الأخذ في الاعتبار نوع الحيوانات والسلالة والعمر والجنس.

- طريقة انتقال المرض:

الانتقال الأفقي للمرض:

- انتقال مباشر (اختلاط حيوان بآخر، الانتشار بواسطة الهواء الخ...).

- انتقال غير مباشر بواسطة الناقلات الميكانيكية أو البيولوجية، العوائل الوسيطة.... الخ.

الانتقال العمودي للمرض:

- خصائص المرض والمسبب المرضي من حيث القدرة الإمراضية ودرجة الضراوة.... الخ.

- منافذ دخول العدوى في الجسم (عن طريق الفم أو التنفس أو من خلال الجلد....الخ).

- أعضاء الجسم التي تستهدفها الآفة المرضية (العضلات، القلب، العظام، الجهاز الهضمي أو النسيج العصبي....الخ).

وتكون نتيجة الإصابة بالعدوى إما اكتساب الحيوان للمناعة أو تحول المرضى إلى حاملين للمرض في دور الحضانة أو في دور التماثل للشفاء أو النقاهة، أو حدوث المرض بصورة كامنة.

- تأثير التحصين والحجر البيطري.

العناصر المتعلقة ببلد المنشأ:

- تقييم الهيئات والمصالح البيطرية للبلد المصدر، وبرامج ترصد الأوبئة واستئصالها ومكافحتها ونظام تقسيم البلد لمناطق أو أقاليم.

- النسبة العامة للإصابات المرضية.

- وجود مناطق خالية من المرض أو مناطق موبوءة بنسبة متدنية.

- التوزيع الجغرافي للقطعان الحيوانية.

- طرق تربية الحيوان وإدارة المزارع.

- الخصائص الجغرافية والبيئية بما فيها الأمطار ودرجات الحرارة والرياح... الخ.

تتضمن هذه المرحلة خطوتين متميزتين، الأولى هي فرص التعرض للآفة المرضية عند الاستيراد، والثانية هي إمكانية ظهور إصابات في الحيوانات القابلة للإصابة بالمرض. ولا يؤدي كل تعرض للمسبب المرضي بالضرورة للإصابة بالمرض، وهذا

يتوقف على جرعة المسبب المرضي ودرجة قابلية العائل الجديد للإصابة بالمرض. وتسمى هذه العلاقة بين العنصرين الجرعة والاستجابة. وتأتي الإصابة في نهاية الأمر نتيجة للتعرض للمسبب المرضي.

ويجب الانتباه فيما يخص الحيوانات المصابة إلى أن العلاقة بين الجرعة والاستجابة يمكن أن تلعب دورًا هامًّا في فرص اكتمال شروط ظهور الإصابة. يجب في مثل هذه الحالات الفصل بين التعرض لمسبب المرض من جهة وحدوث الإصابة من جهة أخرى، مما يستدعي تقييم فرص حدوث كل منهما على حدة.

يتم التعامل مع كل آفة مرضية خطرة بطريقة منفردة وتتم دراسة خصائصها الوبائية حيث يمكن إجراء الآتي:

- وصف المسارات البيولوجية الضرورية لتعرض الحيوانات في البلد المستورد للآفة المرضية.

- تقييم فرص حدوث الإصابات المرضية.

- تقييم فرص تفشي الآفة المرضية بين المجموعات الحيوانية المعرضة للإصابة.

يمكن وقف عملية تقييم المخاطر عند هذا الحد إذا ما تبين أن فرص وقوع الإصابات المرضية لا تذكر.

العناصر المرتبطة بتقييم فرص التعرض للمرض:

العناصر البيولوجية:

١ - طرق التعرض للآفة المرضية:

*** التعرض الأفقي:**

- التعرض المباشر مثل اختلاط الحيوانات بأخرى وانتشار المرض بواسطة الرياح... الخ.

- التعرض غير المباشر مثل انتقال العدوى من خلال الطرق الميكانيكية أو بواسطة الحشرات الناقلة أو العوائل الوسيطة.

*** التعرض العمودي:**

- خصائص المسبب المرضي مثل القدرة الإمراضية والضراوة للمسبب المرضي.

- منافذ دخول العدوى في الجسم (الفم أو جهاز التنفس أو الجلد... الخ).

- درجة قابلية الحيوانات المحتمل تعرضها للمسبب المرضي (النوع والفصيلة والعمر والجنس).

العناصر المتعلقة ببلد الاستيراد:

- وجود مستودعات خازنة أو عوائل وسيطة أو حشرات ناقلة للمرض.

- التوزيع الجغرافي للقطعان الحيوانية.

- الطرق التقليدية في تربية الحيوان وإدارة المزارع.

- الخصائص الجغرافية والبيئية بما فيها الأمطار والحرارة والرياح... الخ.

العناصر المتعلقة بالحيوانات:

- وجهة استخدام الحيوانات أو منتجاتها المستوردة.

- طرق التخلص من النفايات الحيوانية.

-عدد الحيوانات التي يتم استيرادها.

٣ - تقييم النتائج (Consequence assessment):

عملية تقييم النتائج هي تصور لنتائج التعرض لآفة مرضية وحساب فرص حدوثها، وأقل النتائج أهمية هي إصابة حيوان واحد على الأقل بالمرض. هناك أضرار مختلفة

يمكن أن تلحق بالقطعان والبيئة والاقتصاد الوطني بصفة مباشرة وغير مباشرة، واحتمال وقوع ضرر ما تحدده العناصر المرتبطة بتوطن المرض وانتشاره، مع افتراض تعرض بعض الحيوانات القابلة للإصابة بالآفة المرضية.

يجب التعامل مع كل من الآفات المرضية الخطرة المحتملة بشكل منفرد وإجراء دراسة للعناصر التالية:

- حساب فرص إصابة الحيوانات أو حيوان واحد بالمرض على الأقل.

- تحديد النتائج البيولوجية والبيئية والاقتصادية المرتبطة بدخول مرض ما إلى البلد المستورد واستيطانه وانتشاره وحجم النتائج المترتبة على ذلك.

- حساب إمكانية حدوث هذه النتائج.

يمكن التوقف عند هذه المرحلة من تحليل المخاطر، إذا لم يتم تحديد أية نتائج سلبية محتملة أو أن فرص وقوع النتائج المحتملة معدومة.

النتائج المحتملة التي يمكن أن يتسبب فيها دخول مرض معين إلى البلد المستورد:

نتائج مباشرة:

- الأضرار التي تحدث في قطعان الحيوانات الأليفة والبرية وهي:

- أضرار بيولوجية (الحالات المرضية ونفوق الحيوانات واكتساب المناعة وتحول الحيوانات المصابة إلى حاملي المرض في طور الحضانة أو النقاهة وحدوث المرض الكامن).

- حدوث خسائر في الإنتاج (الحليب واللحم... الخ).

- الأضرار التي تحدث للإنسان في حال كان المرض من الأمراض المشتركة.

- الأضرار البيئية:

* الأضرار التي تحدث في البيئة الطبيعية كالتأثيرات الضارة لإجراءات المكافحة مثل استخدام المبيدات في مكافحة الحشرات الناقلة للمرض.

* التأثيرات الضارة بكائنات حية أخرى والتنوع الطبيعي والفصائل المهددة بالانقراض.

نتائج غير مباشرة:

أ - الأضرار الاقتصادية.

- تكاليف مكافحة واستئصال الأمراض.

- تكاليف التعويض للمتضررين.

- تكاليف المراقبة والترصد الوبائي للأمراض.

- تكاليف إجراءات الحماية الصحية.

- التأثيرات المحلية (التغير الحاصل في الطلب على الحيوانات ومنتجاتها نتيجة تفشى الأمراض، التأثيرات السلبية على الصناعات ذات الصلة).

- الخسائر المرتبطة بالتجارة (حظر الاستيراد أو التصدير، العقوبات التجارية وفرص التسويق وخسارة الأسواق الدولية).

ونحتاج في هذا الموضوع لتقدير الحجم المحتمل للأضرار واحتمال وقوعها بدرجة معينة. هنا يقوم محلل المخاطر بتصميم عدد صغير من السيناريوهات لتفشي المرض. ويمكن عندها تقييم احتمال حدوث كل ضرر على حدة والتنبؤ بحجم نتائجه. ففي حال استيراد الحيوانات الحية يمكن أن توصلنا سيناريوهات تفشي المرض إلى النتائج التالية:

١ - لا يوجد احتمال لظهور المرض في القطعان المعرضة للعدوى.

٢ - احتمال ظهور المرض في القطعان المعرضة للعدوى يتبعه تشخيص سريع

للمرض ثم القيام بإجراءات مكافحته واستئصاله.

٣ - احتمال وقوع إصابات في القطعان المعرضة للمرض وتفشي المرض في قطعان أخرى قبل التوصل إلى استئصال المرض في نهاية الأمر.

٤ - احتمال وقوع إصابات في القطعان المعرضة للمرض وتفشي المرض في قطعان أخرى واستيطانه في البلد المستورد.

يمكن إعطاء أربعة نطاقات جغرافية لحجم النتائج المباشرة وغير المباشرة لظهور المرض كالتالي:

- مستوى المزرعة أو القرية.
- مستوى المحافظة.
- مستوى المنطقة.
- مستوى البلد بكامله.

ويمكن عند إجراء التحليل النوعي وصف الأضرار الناتجة عند كل مستوى بالعبارات التالية: تأثير لا يذكر أو متوسط أو هام أو قوي. وعند البحث في الأضرار الناتجة عن تفشي مرض معين يمكن للمحلل الأخذ بعين الاعتبار المدة الزمنية لاستمرار الأضرار الناتجة عن المرض.

٤ - التقييم النهائي للمخاطر (Risk estimation):

يجب التعامل مع كل آفة مرضية على حدة، ثم يتم تجميع النتائج والخلاصات الناتجة عن إصابة الحيوانات وتعرضها للعدوى، ثم تقييم تلك النتائج للحصول في النهاية على تقدير احتمالات دخول آفة مرضية إلى البلد المستورد وتوطنها أو تفشيها فيه، وحدوث نتائج سلبية مترتبة على ذلك. ولا يكفي الاستنتاج بأن هناك إمكانية لدخول المرض واستيطانه وتفشيه أو إمكانية حدوث بعض النتائج، بل يجب حساب

فرص تحقق أي عنصر من العناصر المدروسة. ويمكن تتبع مراحل اتخاذ القرارات للتأكد من شفافية تقدير المخاطر. وإذا تقرر أن المخاطر جدية فيمكن عندها تطبيق الإجراءات البيطرية المناسبة. ومن المهم أن نتذكر أن تحاليل المخاطر تعد كلها آراء شخصية بدرجات متفاوتة. والقول بأن فرص تحقق المخاطر «لا تذكر» إنما هو أيضاً حكم شخصي يصدره صاحب التقييم.

ثالثاً - إدارة المخاطر (الإجراءات الوقائية للحد من المخاطر) (Risk management):

تهدف عملية إدارة الأخطار إلى الحد من تلك المخاطر وإيصالها إلى المستوى المقبول، مما يتطلب خبرة العديد من الأخصائيين وعلي رأسهم أخصائي الوبائيات، وهو يحتاج إلى معلومات يقدمها أخصائيين في التشخيص المخبري وأخصائيين آخرين في الحجر البيطري وخبراء آخرين في تخصصات مختلفة. وتتطلب عملية إدارة الأخطار أيضًا خبرة أخصائي في الاقتصاد لدراسة الجدوى الاقتصادية للإجراءات المقترحة للحد من الأخطار.

يجب الاستناد في عملية معالجة أخطار الاستيراد إلى الإجراءات الموصى بها في الدستور الصحي للمنظمة العالمية للصحة الحيوانية.

تتضمن عملية إدارة المخاطر أربعة عناصر رئيسية هي:

١ - التقييم الإجمالي للمخاطر (Risk evaluation):

إذا أجرين الباحثون تقييماً للمخاطر ووجدوا أن احتمال حدوثها أقوى من أن نتجاهله، فإنه يكون لدينا المبرر الكافي للجوء إلى اتخاذ الإجراءات الصحية المناسبة. يتطلب تقييم مخاطر أي مرض حساب فرص دخول هذا المرض إلى الدولة المستوردة للحيوانات وتوطنه وانتشاره فيها، وما ينتج عنه من آثار صحية أو اقتصادية ضارة. وقد قامت المنظمة العالمية للصحة الحيوانية بوضع معايير تتطلب حساب إمكانية تحقق

المخاطر وفرص وقوعها باستعمال مصطلحات كمية ونوعية.

وللحصول على معلومات تفيد في تقييم النتائج، فإنه يمكن الاستعانة بخبرة الأخصائيين في مجال الوبائيات وتحليل المخاطر وأخصائيين في الإحصاء الحيوي وفي علم الفيروسات والحياة الفطرية وخبراء في البيولوجي وعلماء البيئة وخبراء في الإنتاج الحيواني وخبراء في الاقتصاد الزراعي وإلي خبرة الأطباء البيطريين العاملين في الحقل.

يمكن الاستفادة من دراسات تحليل المخاطر التي أجريت في بلدان أخرى بعد التأكد من أن هذه التحاليل قد خضعت لمراجعة خبراء متخصصين، وأن الظروف متشابهة في البلدين. يمكن مراجعة الأبحاث العلمية المتخصصة والمطبوعات الأخرى التي تبحث في الوبائيات وتحليل المخاطر والأمور الاقتصادية، وذلك للحصول على معلومات تتعلق بتقييم فرص مخاطر للعدوى بالأمراض الوبائية.

الإرشادات التي يمكن اتباعها عند اختيار الإجراءات الصحية:

- التأكد من أن الإجراء / الإجراءات المختارة مبنية على أسس علمية.

- التأكد من مراجعة الإجراءات الصحية الواردة في دستور الصحة الحيوانية، وإذا تبين لنا من الناحية العلمية أن شروط الاستيراد الصحية الموصى بها في الدستور غير كافية للحد من المخاطر بطريقة فعالة، يمكن عندها تطبيق شروط تمكننا من تحقيق مستوى أعلى للحماية. ويمكن على العكس من ذلك فرض شروط أقل صرامة من التي يوصى بها الدستور، حين يتبين لنا من الناحية العلمية أن هذه الشروط الأضعف يمكن أن تحد من المخاطر بطريقة فعالة.

- التأكد من أن تطبيق شروط الاستيراد المختارة لا تتعدى الحدود اللازمة لحماية صحة وسلامة الحيوان أو الإنسان.

- التأكد من أن الآثار السلبية على التجارة هي عند المستوى الأدنى.

- التأكد من أن تطبيق الإجراءات الصحية المختارة يتم بطريقة منهجية علمية.

- التأكد من أن اختيار الشروط الصحية لا يمثل تمييزاً بين البلدان المصدرة التي لديها نفس الظروف حيث وجدت.

- التأكد من أن الإجراءات المختارة قابلة للتطبيق من حيث جوانبها التقنية والعملية والاقتصادية.

٢ - خيارات إجراءات الحماية من المخاطر (Option evaluation):

تقتضي هذه العملية اختيار إجراءات الحماية وتطبيقها للحد بصورة فعالة من المخاطر المترتبة على دخول آفة مرضية إلى البلاد بواسطة الاستيراد. وليس من المقبول اعتماد عدد من الإجراءات عشوائياً بقصد الحد من المخاطر، بل يجب أن تكون هناك علاقة بين الإجراءات المختارة ونتائج تقييم المخاطر بشكل تدعم فيه إجراءات الحماية نتائج تقييم المخاطر.

في حال وجود نقص كبير في المعطيات، فإنه يمكن اعتماد أسلوب أكثر حذراً، بالإضافة إلى عدد من الإجراءات الاحترازية الأخرى، ولكن مع ذلك يجب أن ترتكز هذه الإجراءات على تقييم للمخاطر، وأن تأخذ بعين الاعتبار المعلومات العلمية المتوفرة. وفي هذه الحالات تجري مراجعة إجراءات الحماية فور توفر أية معلومات إضافية. وليس من المقبول أن نخلص ببساطة إلى القول بأنه نظراً لوجود الكثير من الارتياب في بعض الأمور، فعلينا أن نطبق إجراءات الحماية من باب الحذر وحسب. فالأسباب الكامنة وراء اختيار إجراءات الحماية يجب أن تكون شفافة ومدعمة بالوثائق.

خيارات إجراءات الحماية:

تتضمن إجراءات الحماية الخطوات التالية:

- مراجعة مختلف اختيارات الشروط الصحية القابلة للتطبيق بما فيها تلك الواردة في دستور الصحة الحيوانية. ومما يساعد في اختيار الشروط المناسبة للحالة قيد التقييم،

المبادرة إلى تحديد الهدف الذي تسعى الاختيارات إلى تحقيقه في سبيل التوصل فعلاً إلى الحد من الإخطار، وأن يكون الهدف محدد تماماً مثل وقف مخاطر دخول مرض أو أمراض معينة إلى البلد المستورد، عن طريق تطبيق إجراءات تضمن استيراد حيوانات غير مصابة بالأمراض الوبائية.

- حساب فرص انتقال الآفة المرضية وتعرض الحيوانات للعدوى وحدوث الإصابات المرضية وتفشي المرض في ظل وجود الإجراء / الإجراءات التي تم اختيارها وتقرر تطبيقها.

- اختيار إجراء واحد أو مجموعة الإجراءات الصحية تؤمن مستوى الحماية المناسب للبلد المستورد.

٣ - قرار الحماية (Implementation):

تحليل المخاطر يجب أن يسبق القرار الذي يتم اتخاذه بشأن إجراءات الحماية، لا أن يتم تحليل المخاطر واستخلاص النتائج لتدعيم قرار اختيار الإجراءات التي تم اتخذها سلفاً.

تساعد نتائج تحليل المخاطر عملياً في اتخاذ القرار الصائب بشأن إجراءات الحماية التي يتم اتخاذها من بين عدة خيارات متاحة، كما يتوجب على صاحب القرار أخذ باقي العناصر بعين الاعتبار. غير أنه يجب أن ترتكز عملية اختيار إجراءات الحماية بالدرجة الأولى على نتائج تحليل المخاطر.

٤ - المراقبة والمراجعة (Monitoring and Review):

ترتكز دراسة تحليل المخاطر على أسس علمية ويتوجب إخضاع هذه الدراسات إلى مراجعة علمية يجريها المختصين. ومن أجل التأكد من أن التحليل قد تم على مستوى فني رفيع، فإنه يمكن اللجوء إلى المراجعة العلمية من قبل الإدارة البيطرية للبلد المستورد أو من الخارج بواسطة متخصصين في تحليل المخاطر. وتساعد المراجعة العلمية أصحاب القرار في التأكد من صواب قرارهم الذي يتم اتخاذه.

يجري اختيار مراجعي دراسات تحليل المخاطر عادة استنادا لما يتمتعون به من خبرة واسعة في نطاق اختصاصهم. وهذا يقتضي القيام بتحديد مهام المراجعين.

يتوجب على محلل المخاطر أن يتفحص بإمعان كل نقد يرد إليه من مراجعي الدراسة، وأن يستخدمه حيث يجب في عملية التحليل. وفي حال عدم الأخذ باقتراحات المراجعين يجب شرح الأسباب الموجبة بإسهاب وتدعيمها بالمراجع.

رابعاً - التشاور بشأن المخاطر (Risk communication):

عند البحث في قضايا تحليل المخاطر، فإنه يتم الحصول على أفضل النتائج إذا استطعنا الحد من المخاطر وإيصالها إلى المستوى المقبول، مع الإقلال من النزاعات واختلاف وجهات النظر عند تطبيق الإجراءات المطلوبة للحد من المخاطر بصورة فعالة.

يصف دستور الصحة الحيوانية عملية التشاور بشأن المخاطر، بأنها تبادل للمعلومات بشأن الآفات المرضية والمخاطر المترتبة عليها بالإضافة إلى الإجراءات المقترحة لإبعاد هذه المخاطر والحد منها. ويتم تبادل الآراء بهذا الشأن بطريقة صريحة ومتفاعلة وشفافة. ويقوم بعملية التشاور المختصين بعملية تقييم المخاطر والمسؤولين عن معالجة المخاطر وإدارتها والمتضررين المحتملين وأصحاب العلاقة في بلدي الاستيراد والتصدير.

الأطراف المعنية بعملية التشاور بشأن المخاطر:

المشاركون في عملية التشاور هم كل المتأثرون المحتملون والأطراف المعنية عامة في بلدي الاستيراد والتصدير. ويشار عامة إلى المشاركين في عملية التشاور، بأنهم الأطراف المعنية وهي السلطات البيطرية في بلدي الاستيراد والتصدير، بالإضافة إلى منظمة التجارة العالمية والمنظمة العالمية للصحة الحيوانية والمستوردين والمصدرين والمربين والمؤسسات الأكاديمية والعلمية ووسائل الإعلام.

الإدارات البيطرية والسلطات المسؤولة:

تتحمل الإدارات البيطرية وغيرها من السلطات المختصة مسؤولية وضع وتنفيذ خطة استراتيجية لعملية التشاور بشأن المخاطر، تسمح بمشاركة جميع الأطراف المعنية. كما عليها التأكد من أن كمية ونوعية المعلومات التي تم جمعها عن كل مجموعة من الأطراف المعنية يتناسب مع مصالحها، وأن المطالب المشروعة للأطراف المعنية قد تمت دراستها بالشكل المناسب وخلال الوقت المناسب.

المنظمات الدولية:

تقع على عاتق المنظمة العالمية للصحة الحيوانية مسؤولية إعداد ونشر وتعميم المعايير الدولية اللازمة لضمان السلامة في تجارة الحيوانات ومنتجاتها، وكذلك تعميم المعلومات المتعلقة بالأمراض الحيوانية وتنظيم التقارير بشأنها وإبلاغها لجميع الدول الأعضاء. كما تقوم منظمة التجارة العالمية بإبلاغ القرارات التي يتم اتخاذها بشأن الحد من المخاطر إلى الدول الأعضاء وفقًا لما تنص عليه الاتفاقيات الدولية من إجراءات.

المستوردون والمصدرون:

يعتبر المستوردون والمصدرون مورداً هاماً للمعلومات المتعلقة بمرحلتي تقييم الأخطار والحد منها لما يملكون من خبرة في هذا المجال. وتكون المعلومات التي يقدمونها في بعض الأحيان ذات طبيعة حساسة من ناحية مصالحهم التجارية، فيترددون في إبلاغها للإدارة البيطرية أو السلطات المسؤولة، إلا إذا تعهدت هذه الأخيرة بالحفاظ على سرية المعلومات.

جمعيات المنتجين والمربين والمستهلكين:

يمكن لهذه الجمعيات أن تلعب دوراً هاماً في توزيع المعلومات وإيصال مشكلات الأعضاء وآرائهم إلى الإدارة البيطرية أو السلطة المعنية. إشراك هذه المؤسسات منذ بدء عملية تحليل المخاطر، يساعد في التأكيد على أن مطالب الأعضاء تدرس بعناية، مما يساهم في فهم الأسس التي تتخذ بموجبها القرارات المتعلقة بالحد من المخاطر.

المؤسسات الأكاديمية والعلمية:

يمكن أن تلعب المؤسسات الأكاديمية والعلمية دوراً هاماً في توفير الخبرة اللازمة عن الأمراض الحيوانية، والمساهمة في تحديد الأمراض الخطرة وتقييم مخاطرها والحد منها. ومن الممكن أن تطلب وسائل الإعلام والأطراف المعنية من المؤسسات العلمية إبداء الرأي والتعليقات حول ما يجري من تحليل للمخاطر والقرارات التي تصدرها الإدارة البيطرية أو السلطة المعنية بهذا الشأن. والواقع أن هذه المؤسسات على درجة عالية من المصداقية في التعامل مع وسائل الإعلام والجمهور عامة، ويمكن اعتبارها مصدراً مستقلاً للمعلومات. كما أنه يمكن لخبراء المخاطر والتشاور بشأنها أن يقدموا الإرشادات والنصائح إلى الإدارة البيطرية أو السلطة المعنية بشأن طرق واستراتيجيات التشاور بشأن المخاطر.

وسائل الإعلام:

إن القدر الأكبر من المعلومات التي يتلقاها الجمهور عن مخاطر الأمراض الحيوانية يكون مصدرها وسائل الإعلام، التي يمكن أن تلعب دوراً هاماً في هذا المجال. فوسائل الإعلام تستطيع أن توصل الأفكار أو تصنعها بنفسها أو تقوم بتأويلها. ونادراً ما تقتصر اتصالات وسائل الإعلام على المصادر الرسمية للمعلومات، وغالباً ما تعكس بيانات وسائل الإعلام قضايا خاصة ببعض الأطراف المعنية. لذلك يمكن للإعلام أن يكون شريكًا في عملية التشاور بشأن المخاطر عن طريق تسهيل تبادل المعلومات والآراء ومناقشة القضايا مع العديد من الأطراف المعنية.

أهداف التشاور في المخاطر:

الهدف من وضع استراتيجية فعالة للتشاور في المخاطر هو التالي:

- تبادل المعلومات بحرية عن طريق حوار تفاعلي ذي اتجاهين من خلال الأخذ والرد مع الأطراف المعنية منذ بدء عملية تحليل المخاطر.

- زيادة فعالية عملية تحليل المخاطر وخاصة في جانبها العملي إلى أقصى حد

ممكن، عن طريق إعطاء المشاركين فرصة تبادل المعلومات التي يمكن أن لا تتوافر إلا بهذه الطريقة. وهذه المعلومات يستفيد منها الطرفان التاليان وهما:

- خبراء تقييم المخاطر أثناء مرحلتي تحديد الآفات الخطرة وتقييم المخاطر.

- خبراء الحد من المخاطر عند اختيارهم لإجراءات الوقاية والحماية وتقييم القابل منها للتطبيق.

- توفير معلومات دقيقة وواضحة وذات دلالة وعلاقة وثيقة بالموضوع وموجهة لفئات محددة من المشاركين.

- تطوير الفهم والوعي بالنسبة لموضوعات محددة.

- إعطاء صفة الترابط المنطقي والشفافية للقرارات التي يتم اتخاذها للحد من المخاطر، وذلك عن طريق إرفاقها بكافة الوثائق المتعلقة بالبيانات العلمية والمعلومات المتنوعة والطرق المستعملة والمناقشات والخلاصات وأمور أخرى (اتفاقيات دولية، تشريعات محلية)، موضوعات اجتماعية واقتصادية ودينية وواجبات أدبية ووجهة نظر المساهمين بشأن المخاطر الخ...)، كل هذه أمور تؤخذ في الحسبان قبل التوصل إلى القرار المناسب.

- طمأنة المشاركين إلى أن مطالبهم المشروعة سوف تدرس بعناية وسيتم الرد عليها.

- زيادة متانة علاقات التعاون والاحترام المتبادل بين جميع المشاركين في عملية تحليل المخاطر.

- زيادة ثقة المواطنين بمصداقية المسؤولين عن تحليل المخاطر وسلامة البضائع المستوردة.

العناصر الواجب أخذها في الاعتبار عند وضع استراتيجية للتشاور بشأن المخاطر:

إجراء تشاور فاعل بشأن المخاطر يتطلب تحضير وتوزيع المعلومات الأولية حول الموضوعات التي سوف يتناولها تحليل المخاطر والآفات المرضية التي يجب النظر

فيها، وتقييم المخاطر نفسها والإجراءات المقترحة للحد من المخاطر والقرار النهائي بشأنها. يجب إعطاء الفرصة للأطراف المعنية للدخول في حوار ذي اتجاهين مع الإدارة البيطرية أو السلطة المعنية، وذلك للتأكد من أن مطالبهم المشروعة وتعليقاتهم قد بحثت بعناية.

ومن المفيد النظر في الأمور التالية:

تحديد الشركاء المعنيين بالتشاور:

تستطيع الإدارة البيطرية أو السلطة المعنية في شتى الظروف تحديد المشاركين والفاعلين كجمعيات المنتجين والمزارعين والمستهلكين. ولما كان من المهم إشراك جميع الأطراف المعنية بعملية التشاور، فيجب استعراض جميع الوسائل المفيدة في تحديد شركاء محتملين آخرين بحيث توضع لائحة مكتملة بأسماء المشاركين. كما يمكن مثلاً مراجعة المنشورات الرسمية ومواقع الإنترنت والإعلانات الخاصة في الصحف، وكلها تساعد في اكتشاف مساهمين جدد متأثرين بعملية التحليل أو أصحاب المصالح ودعوتهم لتسجيل أسمائهم على لائحة المساهمين.

إعطاء المساهمين الفرصة في المشاركة:

بعد تحديد هوية المشاركين يجب معرفة أفضل الأساليب وأقلها كلفة لإيصال المعلومات اللازمة لهم. وهناك أيضاً آليات لتسهيل تلقي الردود بما فيها الرسائل البريدية والبريد الإلكتروني وغيرها.

تزويد المساهمين بالمعلومات اللازمة:

يتم تزويد مختلف المشاركين عادة بمعلومات ذات طبيعة وأشكال مختلفة، وذلك يتوقف على حاجاتهم ومدى فهمهم لتقنيات المعلوماتية. لذلك من المهم إيصال المعلومات بأشكال مختلفة ليتمكن كل مشارك من اختيار الطريقة المناسبة للتشاور. ويمكن مثلاً إيصال المعلومات عن طريق إرسال ملف كامل يحوي جميع التفاصيل التقنية أو ملخص لهذا الملف أو منشورات توضيحية أو غيرها.

المراجع

• Last J. M, editor. Dictionary of epidemiology. 4th ed. New York: Oxford University Press; 2001.

• Cates W. (1982): Epidemiology: Applying principles to clinical practice. Contemp Ob/Gyn 1982; 20:147–61.

• Greenwood M. Epidemics and crowd-diseases: an introduction to the study of epidemiology, Oxford University Press; 1935.

• Thacker, S. B. (2002): Historical development. In: Teutsch SM, Churchill RE, editors. Principles and practice of public health surveillance, 2nd ed. New York: Oxford University Press; 2002. p. 1–16.

• Morris, J. N. Uses of epidemiology. Edinburgh: Livingstone; 1957.

• Appleton and Lange (1992): Introduction to Epidemiology,

• Orenstein, W. A., Bernier R. H. (1990): Surveillance: information for action. Pediatr Clin North Am 1990; 37:709 - 34.

• Wagner, M. M., Tsui, F. C., Espino, J. U., Dato, V. M., Sittig, D. F., Caruana, F. A. (2001): The emerging science of very early detection of disease outbreaks. J Pub Health Mgmt Pract 2001;6: 51 - 59.

• Centers for Disease Control and Prevention (2004): Framework for evaluating public health surveillance systems for early detection of outbreaks: recommendations from the CDC

Working Group. MMWR May 7, 2004; 53(RR05);1 - 11.

- Centers for Disease Control and Prevention (2004): Interim guidance on infection control precautions for patients with suspected severe acute respiratory syndrome (SARS) and close contacts in households.

- Beaglehole R., Bonita, R., Kjellstrom, T. Basic epidemiology. Geneva: World Health Organization; 1993. p. 133.

- Centers for Disease Control and Prevention (2001): Updated guidelines for evaluating public health surveillance systems: recommendations from the Guidelines Working Group. MMWR Recommendations and Reports 2001:50 (RR13).

- Rothman, K. J. (1993): Policy recommendations in epidemiology research papers. Epidemiol.. 1993; 4: 94 - 99.

- Centers for Disease Control and Prevention (1997): Case definitions for infectious conditions under public health surveillance. MMWR Recomm Rep 1997:46 (RR-10):1–55.

- Centers for Disease Control and Prevention (2003): Outbreak of severe acute respiratory syndrome – worldwide, 2003. MMWR 2003: 52:226 - 8.

- Centers for Disease Control and Prevention (2003): Revised U.S. surveillance case definition for severe acute respiratory syndrome (SARS) and update on SARS cases–United States and worldwide, December 2003. MMWR 2003:52:1202 - 6.

- Centers for Disease Control and Prevention (2004): Indicators for chronic disease surveillance. MMWR Recomm Rep 2004;53 (RR-11):1–6.

- Centers for Disease Control and Prevention (2001): Summary of notifiable diseases–United States, 2001. MMWR 2001;50 (53).

• Arias, E., Anderson, R. N., Hsiang-Ching, K., Murphy, S. L., Kovhanek, K. D (2003): Deaths: final data for 2001. National vital statistics reports; vol 52, no. 3. Hyattsville (Maryland): National Center for Health Statistics; 2003.

• Goodman, R. A., Smith, J. D., Sikes, R. K., Rogers, D. L., Mickey, J. L (1985): Fatalities associated with farm tractor injuries: an epidemiologic study. Public Health Rep 1985;100: 329 - 333.

• Heyman, D. L., Rodier, G. (2003): Global surveillance, national surveillance, and SARS. Emerg Infect Dis. 2003;10:173–175.

• Kelsey, J. L., Thompson, W. D., Evans, A. S. Methods in observational epidemiology. New York: Oxford University Press; 1986. p. 216.

• White, D. J., Chang, H-G, Benach, J. L., Bosler, E. M., Meldrum, S. C.

• Means R. G. (1991): Geographic spread and temporal increase of the Lyme disease epidemic. JAMA 1991;266:1230–1236.

• Centers for Disease Control and Prevention (1999): Outbreak of West Nile-Like Viral Encephalitis– New York, 1999. MMWR 1999; 48 (38):845–849.



فهرس الكتاب

علم الوبائيات

في مجالات صحة الإنسان والحيوان

يحتل علم الوبائيات في عصرنا الحاضر المكانة الرئيسية الأولى بين علوم الصحة العامة والطب الوقائي. ويعتبر علم الوبائيات العلم الرئيسي الذي يهتم بدراسة كل ما يتعلق بظواهر الصحة والمرض في المجتمعات البشرية والتجمعات الحيوانية.

ويمكن تعريف علم الوبائيات بأنه علم دراسة حدوث الأمراض وتوزيعها في المجتمعات السكانية والتجمعات الحيوانية، ودراسة العوامل التي تحدد حدوث هذه الأمراض وطرق انتقالها ومكافحتها.

ويجب على علماء الوبائيات في الوقت الحاضر في أغلب الأحيان، أن يتعاملوا مع التجمعات السكانية أو قطعان الحيوانات أو المناطق الموبوءة بالمرض بعد القيام بحملات مكافحة طويلة الأمد للسيطرة على المرض واستئصاله.

كما يهتم علم الوبائيات بوصف أنماط حدوث الأمراض في المجتمعات السكانية والتجمعات الحيوانية، وتقييم الاختلافات في أنماط حدوث المرض وتوزيعها في المجتمعات السكانية والحيوانية، وبين تلك المجموعات وبعضها البعض.

كل هذه المواضيع وغيرها تتناولها هذه الدراسة الموسومة بـ **"علم الوبائيات في مجالات صحة الإنسان والحيوان"**.




أسسها محمد علي بيضون سنة 1971 بيروت - لبنان
Est. by Mohammad Ali Baydoun 1971 Beirut - Lebanon
Établie par Mohamad Ali Baydoun 1971 Beyrouth - Liban
هاتف: 12/ 11/ 804810 5 961+
فاكس: 804813 5 961+
ص.ب. 9424 - 11 بيروت - لبنان
رياض الصلح - بيروت 2290 1107
info@al-ilmiyah.com
e-mail: sales@al-ilmiyah.com
دار الكتب العلمية
Dar Al-Kotob Al-ilmiyah
DKi www.al-ilmiyah.com

ISBN-13: 978-2-7451-8392-7


90000
9 782745 183927